БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ СССР

ТОМ XXIII

3

НАРКОМЗДРАВ СССР — УПРАВЛЕНИЕ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ НАРКОМПРОСА РСФСР

МЕДГИЗ — ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

МОСКВА 1938 ЛЕНИНГРАД

Ботанический Журнал СССР т. 23 (1938) № 3

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

I. ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Н. Н. Галахов. Осенняя раскраска листвы и листопад (с 3 рис.) 193

В. А. Яблокова. Материалы к исследованию гетерозиса у *Nicotiana* анатомическим методом (с 4 рис.) 209

О. Э. Кнорринг. Новый представитель рода *Lagochilus* Bunge из Средней Азии (с 1 рис.) 217

А. Л. Токунова. К морфологии, биологии и экологии *Festuca varia* Haenke (с 7 рис.) 219

А. Криштофович. Название *Gingko* в научной литературе 231

С. Илличевский. Быть или не быть закону соответствия хода цветения с ходом эволюции 234

II. ОБЗОРЫ

М. А. Гудлет. Растение и витамины I. Витамин С и растительные ферменты (с 2 рис.) 237

III. МАТЕРИАЛЫ К ИСТОРИИ БОТАНИКИ В СССР

С. Ю. Липшиц. Переписка Декандолей с Х. Стевеном 252

IV. РЕФЕРАТЫ 268

V. ХРОНИКА 272

Journal Botanique de l'URSS Tome 23 (1938) No 3

SOMMAIRE

Page

I. ARTICLES ORIGINAUX

N. N. Galakhoff. The autumnal hue and shedding of foliage (with 3 fig.) . . . 208

V. A. Yablokova. Materials for the anatomical investigation of heterosis in *Nicotiana* (with 4 fig.) 216

O. E. Knorring. Un nouveau représentant du genre *Lagochilus* Bunge de l'Asie Moyenne (avec 1 fig.) 217

A. L. Tokunova. Zur Morphologie, Biologie und Oekologie der *Festuca varia* Haenke (mit 7 Abb.) 230

A. Krishtofovich. On the name of *Gingko biloba* L. in scientific literature (en russe) 231

S. Illitshevsky. La loi de corrélation entre la floraison et l'ordre d'évolution existe-t-elle ou non? (en russe) 234

II. REVUES

M. A. Goodlet. La plante et les vitamines. I. Vitamine C et les ferments végétaux (en russe) 237

III. MATÉRIAUX POUR l'HISTOIRE DE BOTANIQUE à l'URSS.

S. J. Lipschitz. La correspondance d'Alphonse de Candolle avec Chr. Steven 252

IV. NOTES BIBLIOGRAPHIQUES 268

V. CHRONIQUE 272

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ СССР

JOURNAL BOTANIQUE DE L'URSS

ОТВ. РЕДАКТОР АКАДЕМИК *В. Л. КОМАРОВ*
ЗАМ. ОТВ. РЕДАКТОРА *Н. А. БУШ*
ОТВ. СЕКРЕТАРЬ РЕДАКЦИИ *Е. И. ШТЕЙНБЕРГ*

ТОМ XXIII

3

НАРКОМЗДРАВ СССР — УПРАВЛЕНИЕ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ НАРКОМПРОСА СССР

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МЕДИЦИНСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
1938

РЕДАКЦИЯ:

ОТВ. РЕДАКТОР АКАД. В. Л. КОМАРОВ

В. В. АЛЕХИН, Г. Г. БОССЕ (Москва), Н. А. БУШ (зам. отв. редактора), Н. Н. ВОРОНИХИН, Л. А. ИВАНОВ, Л. И. КУРСАНОВ (Москва), Г. А. ЛЕВИТСКИЙ, акад. В. Н. ЛЮБИМЕНКО, акад А. А. РИХТЕР, В. Н. СУКАЧЕВ, В. А. ТРАНШЕЛЬ, А. П. ШЕННИКОВ, Е. И. ШТЕЙНБЕРГ (ответств. секретарь)

ТОМ 23 БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ СССР 1938 № 3
TOME 23 JOURNAL BOTANIQUE DE L'URSS 1938 № 3

Н. Н. ГАЛАХОВ

Осенняя раскраска листвы и листопад

(С 3 рисунками)

Осенняя раскраска листвы и ее опадение—наиболее рельефные фенологические явления в жизни растительного мира в осенний сезон. Имеется значительный ряд работ, посвященных выяснению причин обоих явлений, качественной, так сказать, стороны их, количественная же сторона явлений, динамика их, освещена и изучена несравненно меньше. Настоящая работа посвящена именно этой количественной стороне явления и его хода во времени.

Наблюдения над ходом раскраски листвы и ее опадением производились над значительным контингентом древесной и кустарниковой растительности (см. ниже список видов) в центральной полосе Европейской части Советского Союза (Калининская область, Калязинский район, координаты пункта: 57° 15′; 37°54′). Время наблюдения—1930 и 1934 гг., с августа по октябрь включительно. Годы эти интересны в своем противопоставлении. Так, осень 1930 г. по погодным условиям была обычной, типичной для северной половины Европейской части Союза: пасмурной, влажной, умеренно холодной. Осень же 1934 г. была совсем иного характера (по крайней мере ее первая половина): она носила черты, свойственные лишь южной половине Союза—была сухой, теплой и солнечной.

Наблюдения производились в оба года на экземплярах одних и тех же видов растений, лишенных каких-либо дефектов, более или менее свободно растущих на ровной местности. Для наблюдений бралось для каждого вида 3—7 экземпляров (чаще 5), деревья в возрасте от 40 до 60 лет (кроме дубов в 70—80 лет), кустарники — 15—20 лет. Наблюдения над крушиной (*Rhamnus frangula* L.), бересклетом (*Evonymus verrucosa* Scop.) и жимолостью (*Lonicera xylosteum* L.) велись над экземплярами, находящимися под пологом древесной растительности в качестве подлеска.

Параллельно велись наблюдения в целом фитоценозе (березово-осиновый лес, 45—60-летнее насаждение площадью в 40 га). Здесь были выбраны в различных участках леса как отдельные экземпляры, так и целые более или менее однородные, одновозрастные группы берез и осин. Всего было взято под регулярное наблюдение 30 отдельных экземпляров и 15 групп, каждая численностью в 10—20 экземпляров. К сожалению, повторить наблюдения в фитоценозе в 1934 г. не представлялось возможным ввиду значительной вырубки леса в 1932—33 гг.

Методика наблюдений была такова. С десятых чисел августа ежедневно совершались осмотры намеченных объектов, чтобы своевременно уловить начало обоих феноявлений. В дальнейшем, ввиду медленного течения обоих процессов, раскраски листвы и ее опадения, в своем начальном периоде (а частью и в периоде первой половины массового пожелтения и листопада), в ежедневных обходах надобность отпала. Наоборот, последние создавали известные трудности в определении движения явлений.

Оценка хода пожелтения листвы и листопада производилась по десятибалльной шкале. Ввиду известной синхронности обоих явлений, при оценке раскраски листвы всякий раз необходимо было прибавлять эффект и листопада. Так, например, если пожелтение листвы у березы оценивается в 0,5 (половина листвы раскрасилась), то эта оценка относится, конечно, не только к количеству листвы, имеющейся на дереве в данный момент, но к листве всей кроны дерева, часть которой уже обнажилась от листвы.

Правда, можно производить оценку раскраски листвы всякий раз по отношению только к листве, имеющейся на дереве; тогда получим относительную величину пожелтения, а не абсолютную, а потом путем сопоставления с ходом листопада можно определить и абсолютные величины раскраски. Но этот способ наблюдений; связанный с дальнейшим перечислением, едва ли удобен и более прост, чем оценка раскраски с непосредственным учетом листопада.

Оценку хода раскраски листвы лучше всего было производить в дни с большой облачностью или даже в пасмурные дни, так как яркий солнечный свет или быстрое чередование света и тени при облачной погоде значительно мешают правильности наблюдений (при осмотре кроны со стороны, противоположной солнцу). При осмотре намеченных объектов кроме обхода кругом — осмотр периферии кроны, полезно посмотреть на крону снизу вверх — осмотр внутренней части кроны. Это особенно необходимо делать при наблюдениях над видами, у которых раскраска листвы идет от центра кроны к периферии (липы, ивы, тополя).

При обработке наблюдений в качестве основных вех для раскраски листвы были взяты следующие четыре момента: появление первых желтых или иной окраски листьев (начало явления), начало массовой раскраски (0,1 часть листвы изменила окраску), раскраска половины листвы и наконец полное пожелтение листвы. В соответствии с этим все явление раскраски листвы распалось на три основных периода: начальный период, первая и вторая половина массовой раскраски листвы.

Для листопада основными моментами были: опадение первых желтых листьев (начало явления), начало массового листопада (0,1 часть всей листвы опала), половина листьев опала, конец массового листопада, опали последние листья. Отсюда все явление разделилось на четыре периода: начальный, первая и вторая половины массового листопада и период опадения последних листьев.

Если продолжительность какого-либо периода раскраски листвы или листопада у растения представить в виде отношения к таковому же периоду у растения, принятого за единицу, то получим своего рода коэфициент скорости прохождения периода для данного вида (см. соответствующие данные в табл. 1 и 2). В качестве образца такой единицы была взята береза (*Betula verrucosa* Ehrh.), как наиболее распространенное для севера и центра СССР древесное растение, имеющее большую продолжительность как раскраски листвы, так и ее опадения. По сравнению с березой в 1930 г. только липа (*Tilia cordata* Mill.), вяз (*Ulmus laevis* Pall.) и яблоня (*Pirus malus* L.) имели большую продолжительность обоих явлений; в 1934 г. это имело место только лишь у яблони.

Для наблюдений были взяты следующие виды:

а) древесные

1) Береза — *Betula verrucosa* Ehrh., 2) дуб — *Quercus pedunculata* Ehrh., 3) липа — *Tilia cordata* Mill., 4) клен — *Acer platanoides* L., 5) вяз — *Ulmus laevis* Pall., 6) осина — *Populus tremula* L., 7) тополь — *Populus suaveolens* Fisch., 8) ива-ветла — *Salix alba* L., 9) ива ломкая — *Salix fragilis* L., 10) ива пятимужняя — *Salix pentandra* L., 11) черемуха — *Prunus padus* L., 12) рябина — *Sorbus aucuparia* L., 13) яблоня — *Pirus malus* L., 14) ясень — *Fraxinus excelsior* L., 15) ольха — *Alnus incana* Willd.

б) кустарниковые

1) Крушина — *Rhamnus frangula* L., 2) бересклет — *Evonymus verrucosa* Scop., 3) жимолость — *Lonicera xylosteum* L., 4) орешник — *Corylus avellana* L., 5) калина — *Viburnum opulus* L., 6) барбарис — *Berberis vulgaris* L., 7) акация — *Caragana arborescens* Lam., 8) вишня — *Prunus cerasus* L., 9) смородина — *Ribes rubrum* L.

Во времени появления первых осенне-раскрашенных листьев у различных древесных и кустарниковых растений можно заметить определенную последовательность. Явление не начинается сразу у всех видов, а в несколько приемов, идет как бы волнами. Это особенно хорошо можно было проследить осенью 1930 года. Так, раньше всех, в четвертой пентаде августа, появились первые желтые листья у вяза и липы, затем в самом конце августа (30/VIII—1/IX) наблюдалась как бы вторая волна этого явления у березы, дуба, черемухи и яблони и, наконец, лишь с половины сентября начали появляться первые желтые листья у большинства остальных растений.

Осенью 1934 г. картина наблюдалась примерно та же, с одной лишь разницей, что „волны“ шли одна за другой быстро. В массе своей явление началось примерно на неделю раньше, чем в 1930 г.

В нижеследующей таблице представлена картина хода раскраски листвы в обе осени (1930 и 1934 гг.). Для пяти видов древесных растений, доминирующих в растительности (лиственной) средней полосы Европейской части Союза (*Betula verrucosa* Ehrh., *Populus tremula* L., *Populus suaveolens* Fisch., *Salix alba* L., *Sorbus aucuparia* L.), в таблице приводятся данные по всем основным моментам (стадиям) и периодам явления; параллельно приводятся и средние выводы для всей древесной растительности в целом. В верхней строке приводятся данные за осень 1930 г., в нижней за осень 1934 г.

Из данных табл. 1 видим следующее. Начало раскраски листвы в осень 1934 г. по времени наблюдалось ранее, чем в 1930 г. на 7 дней. Но в дальнейшем раскраска листвы протекала довольно замедленно: так продолжительность как начального периода, так первой и второй половины массовой раскраски была большей, чем в 1930 г. Точно так же и скорость прохождения периодов у отдельных видов оказалась замедленной (большей), по сравнению с 1930 г.

Вообще следует сказать, что явление раскраски листвы у многих растений проходит с некоторым нарастающим замедлением: период первой половины массовой раскраски листвы продолжительнее начального периода, период второй половины продолжительнее периода первой половины. Исключение представляют: *Viburnum opulus*, *Acer platanoides*, *Prunus padus*, *Sorbus aucuparia*. У этой группы видов период второй половины массовой раскраски листвы протекает быстрее по сравнению с периодом первой половины, несмотря на различные условия осенней погоды.

ТАБЛИЦА 1

Ход осенней раскраски листвы

Виды / Стадии и периоды	Betula verrucosa Ehrh.	Populus tremula L.	Populus suaveolens Fisch.	Salix alba L.	Sorbus aucuparia L.	Среднее для 5 видов	Среднее для всех видов	Разность между 1934 и 1930 годом	
								Для 5 видов	Для всех видов
Первые желтые листья	30/VIII 28 „	16/IX 19 „	15/IX 3 „	27/IX 15 „	12/IX 2 „	14/IX 7 „	10/IX 5 „	— 7 дн.	— 5 дн.
Начало массовой раскраски листвы	16/IX 11 „	20/IX 19 „	20/IX 15 „	1/X 23/IX	18/IX 7 „	21/IX 15 „	17/IX 16 „	— 6 „	— 1 „
Продолжительность начального периода	17 дн. 14 „	4 дн. 7 „	5 дн. 12 „	4 дн. 8 „	6 дн. 5 „	7 дн. 9 „	7 дн. 11 „	+ 2 „	+ 4 „
Коэфициент скорости в %	100 „	24 50	29 86	24 57	35 36	28 57	41 78	+29	+37
Половина листвы раскрасилась	24/IX 24 „	24/IX 27 „	25/IX 28 „	8/X 7 „	26/IX 22 „	27/IX 28 „	26/IX 26 „	+ 1 д.	0 дн.
Продолжительность первой половины массовой раскраски	9 дн. 14 „	5 дн. 9 „	6 дн. 14 „	8 дн. 15 „	9 дн. 16 „	8 дн. 14 „	9 дн. 11 „	+ 6 дн.	+ 2 дн.
Коэфициент скорости в %	100 „	55 64	66 100	89 107	100 114	78 96	100 80	+18	+2
Полная раскраска листвы	8/X 10 „	29/IX 5 „	1/X 5 „	22/X 20 „	2/X 5 „	6/X 9 „	8/X 7 „	+ 3 дн.	— 1 д.
Продолжительность второй половины массовой раскраски листвы	14 дн. 16 „	5 дн. 8 „	6 дн. 7 „	14 дн. 13 „	6 дн. 13 „	9 дн. 11 „	12 дн. 11 „	+ 2 „	— 1 д.
Коэфициент скорости в %	100 „	36 50	43 43	90 81	43 81	55 64	82 86	+ 9	+ 4
Продолжительность всего явления	40 дн. 44 „	14 дн. 24 „	17 дн. 33 „	26 дн. 36 „	21 дн. 34 „	24 дн. 33 „	28 дн. 33 „	+ 9 дн.	+ 5 дн.
Коэфициент скорости в %	100 „	35 54	42 75	65 82	52 77	49 72	70 72	+23	+ 2

В табл. 2 представлена картина хода листопада. Из рассмотрения ее данных мы видим, что в оба осенних сезона ход явления был почти одинаковым: замедление в периоде первой половины массового листопада, по сравнению с начальным периодом, и резкое ускорение в период второй половины. Такая картина наблюдалась у всех видов без исключения.

К аналогичным почти выводам относительно хода обоих феноявлений мы приходим и при рассмотрении данных, помещенных в табл. 3 и 4, характеризующих скорость прохождения отдельных периодов феноявлений, в проценте по отношению к продолжительности всего явления у каждого вида. В осень северного типа, каковой была осень 1930 г., раскраска листвы идет с нарастающим замедлением, в осень

ТАБЛИЦА 2

Ход листопада

Виды / Стадии и периоды	Betula verrucosa Ehrh.	Populus tremula L.	Populus suaveolens Fisch.	Salix alba L.	Sorbus aucuparia L.	Среднее для пяти видов	Среднее для всех видов	Разность между 1930 и 1934 годами	
								Для 5 видов	Для всех видов
Опадение первых листьев	3/IX 3 „	18/IX 21 „	20/IX 23 „	30/IX 24 „	24/IX 22 „	19/IX 19 „	16/IX 17 „	0 дн.	+ 1 дн.
Начало массового листопада	24/IX 22 „	24/IX 24 „	24/IX 27 „	5/X 29/IX	1/X 27 „	27/IX 26 „	25/IX 25 „	— 1 „	0 „
Продолжительность начального периода	21 дн. 19 „	6 дн. 3 „	4 дн. 4 „	5 дн. 5 „	7 дн. 5 „	9 дн. 7 „	9 дн. 8 „	— 2 „	— 1 „
Коэфициент скорости в %.	100 „	28 16	19 21	24 27	33 27	26 23	36 40	— 3	+ 4
Половина листвы опала	5/X 7 „	3/X 7 „	2/X 7 „	17/X 18 „	4/X 30/IX	6/X 8 „	7/X 6 „	+ 2 дн.	— 1 дн.
Продолжительность периода первой половины массового листопада	12 дн. 16 „	10 дн. 14 „	9 дн. 11 „	13 дн. 20 „	4 дн. 4 „	10 дн. 13 „	12 дн. 12 „	+ 3 „	0 „
Коэфициент скорости в %.	100 „	83 88	75 68	108 125	33 25	75 61	98 77	—14	—21
Конец массового листопада	15/X 15 „	6/X 10 „	6/X 13 „	25/X 24 „	7/X 6 „	12/X 14 „	14/X 13 „	+ 2 дн.	— 1 дн.
Продолжительность периода второй половины массового листопада	10 дн. 8 „	3 дн. 3 „	4 дн. 6 „	8 дн. 6 „	3 дн. 6 „	6 дн. 6 „	7 дн. 7 „	0 „	0 „
Коэфициент скорости в %.	100 „	30 37	40 75	[80] 75	30 75	45 65	65 82	+20	+17
Опали последние листья	20/X 19 „	7/X 12 „	7/X 15 „	2/XI 27 „	12/X 10 „	16/X 17 „	18/X 16 „	+ 1 дн.	— 2 дн.
Продолжительность периода опадения последних листьев	5 дн. 4 „	1 дн. 2 „	1 дн. 2 „	8 дн. 3 „	5 дн. 4 „	4 дн. 3 „	4 дн. 4 „	— 1 „	0 „
Коэфициент скорости в %.	100 „	20 50	20 50	160 75	100 100	75 69	77 88	— 6	+11
Продолжительность явления	48 дн. 47 „	20 дн. 22 „	18 дн. 23 „	34 дн. 34 „	19 дн. 19 „	28 дн. 29 „	32 дн. 31 „	+ 1 дн.	— 1 дн.
Коэфициент скорости в %.	100 „	42 47	38 49	71 72	40 40	48 52	62 63	+ 4	+ 1

южного типа, осень 1934 г., явление протекает равномерно-замедленным ходом — скорость прохождения всех периодов одинакова.

Для листопада (табл. 4) картина получилась та же, как и по данным табл. 2: замедление в периоде первой половины массового листопада и очень заметное ускорение в периоде второй половины.

ТАБЛИЦА 3

Скорость прохождения периодов раскраски листвы

Виды / Периоды	Betula verrucosa Ehrh.	Populus tremula L.	Populus suaveolens Fisch.	Salix alba L.	Sorbus aucuparia L.	Среднее для 5 видов	Среднее для всех видов	Разность между 1934 и 1930 годами	
								Для 5 видов	Для всех видов
Начальный период раскраски листвы . . .	42 32	28 29	29 36	15 22	28 15	28 27	23 34	— 1	+ 11
Период первой половины массовой раскраски	23 32	36 37	35 42	31 41	43 47	34 40	34 33	+ 6	— 1
Период второй половины массовой раскраски	35 34	36 34	36 22	54 37	29 37	38 33	43 33	— 5	— 10

ТАБЛИЦА 4

Скорость прохождения периодов листопада

Виды / Периоды	Betula verrucosa Ehrh.	Populus tremula L.	Populus suaveolens Fisch.	Salix alba L.	Sorbus aucuparia L.	Среднее для пяти видов	Среднее для всех видов	Разность между 1934 и 1930 гг.	
								Для 5 видов	Для всех видов
Начальный период листопада	44 40	30 14	22 17	15 15	37 26	30 22	27 25	— 8	— 2
Период первой половины массового листопада	25 34	50 63	50 49	39 58	21 21	37 45	38 41	+ 8	+ 3
Период второй половины массового листопада	21 17	15 14	22 26	24 18	16 32	20 21	22 23	+ 1	+ 1
Период опадения последних листьев	10 9	5 9	6 8	22 9	26 21	14 11	13 11	— 3	— 2

При сопоставлении хода раскраски листвы с ее опадением можно видеть следующее (в среднем для всех взятых видов). Начало массовой раскраски листвы (раскраска на 0,1) по времени почти соответствует началу опадения листьев. Раскраска половины листвы соответствует началу массового листопада (в среднем опадает листва на 0,1—0,2). Наконец, полная раскраска листвы соответствует половине листопада.

Это соотношение между ходом раскраски листвы и ее опадением наблюдается у каждого вида, взятого в отдельности. Наиболее согласная картина получается при сравнении двух последних стадий: разность колеблется от 0 до +3 дней. Большие колебания наблюдаются между началом массовой раскраски листвы и началом ее опадения в обе осени у *Tilia cordata* (в 1930 г. опадение первых листьев началось ранее массовой раскраски на 13 дней, в 1934 г.—на 14 дней), *Betula verrucosa* (на 13 дней ранее в 1930 г. и на 8 дней ранее в 1934 г.) и *Sorbus aucuparia* (позднее начала массовой раскраски на 6 дней в 1930 г. и на 15 дней в 1934 г.).

На рис. 1 представлена картина хода массовой раскраски листвы и ее опадения (в 1930 г.) в целом фитоценозе (березово-осиновый лес). Картина получалась следующая. Начало массовой раскраски листвы у обоих видов в лесу началось одновременно и шло почти параллельно до 21/IX, до того времени, когда листва изменила окраску на 0,3 (первые желтые листья появились у берез раньше, чем у осин, у первых 3/IX, у вторых 15/IX). Далее раскраска листвы у осин ускорилась, у берез, наоборот, замедлилась.

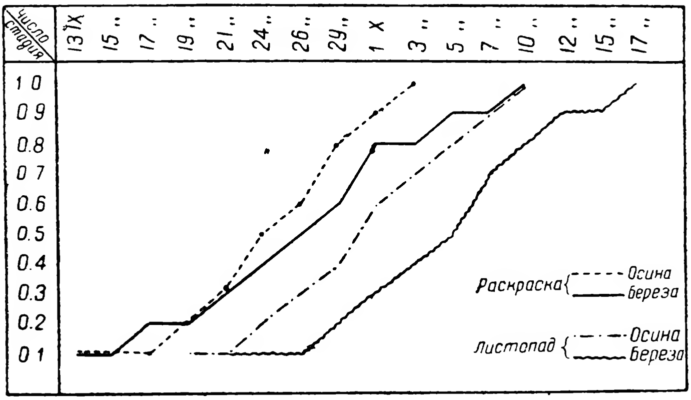


Рис. 1. Ход раскраски листвы и листопада в ценозе.

В ходе массового листопада замечается несколько иная картина. В то время, как у осин листопад шел равномерно-ускоренным ходом, у берез листопад сравнительно долго остается на одной и той же начальной стадии (0,1), а затем происходит равномерно-замедленное развитие явления. Листопад у берез заканчивается лишь 17/X, в то время, как у осин он закончился уже 10/X, т. е. на 7 дней раньше.

При анализе хода раскраски листвы и ее падения в различных экологических условиях фитоценоза выявилось несколько интересных моментов. Так, было замечено, что вблизи водоемов (прудов, глубоких ям с водой), в местах неглубокого нахождения грунтовых вод целые группы осин очень медленно меняли окраску листвы, так же медленно шел у них и листопад. Начало обоих явлений было отмечено у них позже (на 4 — 5 дней), чем у растений, расположенных внутри ценоза на сухих возвышенных участках. Та же картина, несколько менее рельефная, наблюдалась у берез. На некоторое значение характера почвы для осенней раскраски листвы указывают Бурже и де-Вирвиль (Bourget, S. et Virville, D. de 1). По их наблюдениям осенняя окраска листвы наступает всегда раньше и красочнее развивается у растений сухих известковых почв.

Раскраска листвы на южной опушке леса началась несколько ранее, чем на северной, но в дальнейшем картина изменилась в обратное, направлении: раскраска листвы (речь идет о *Betula verrucosa*, местами с небольшой примесью *Betula pubescens*) на северной опушке пошла быстрее, чем на южной, и полная раскраска ее наблюдалась ранее чем на южной на 3 дня.

Далее замечалось (независимо от экологических условий) более раннее начало окраски листвы и листопада и быстрый ход обоих явлений у осин с листвой, окрашивающейся в красный цвет. При этом было обнаружено, что все экземпляры осин с красной листвой были повреждены короедами (*Trypophloeus asperatus* Gyll.). Чем сильнее было поражение, тем интенсивнее была окраска листвы, и тем скорее проходил листопад. К сожалению, на лесном участке экземпляров осин, раскрашивающихся в красный цвет, было очень немного, так что установить, действительно ли наблюдается определенная связь между окраской листвы осин в красный цвет и повреждением их короедами, пока затруднительно.

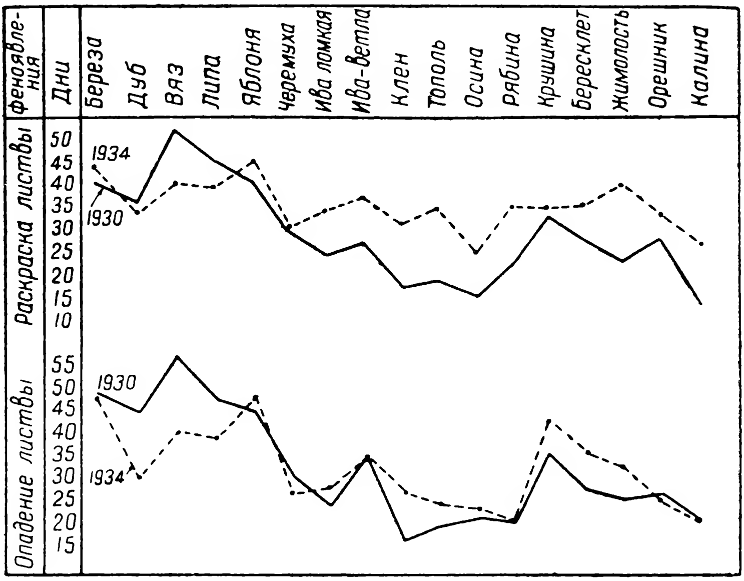


Рис. 2. Распределение деревьев и кустарников по продолжительности раскраски листвы и листопада.

На повреждения, причиняемые насекомыми как на один из факторов, вызывающих образование антоциана у растений, указывает Молиш (Molisch N. 2). На образование пигментов в листве растений, благодаря паразитической деятельности насекомых или грибов указывает Мер (Mer, E. 3), приводя в качестве примера *Sorbus aucuparia*, у которой листва окрашивалась в красный цвет благодаря деятельности эцидиев *Roestelia lacerata*.

Интересно отметить и тот факт, что всюду осин с красной листвой (осенью) замечается очень немного. Большинство же осин, как известно, окрашивается осенью в желтый цвет.

Среди берез в ценозе резко выделялись плакучие формы. У этих экземпляров весь ход обоих явлений протекал очень медленно. На фоне почти полностью пожелтевших берез эти экземпляры резко выделялись своей еще почти совершенно зеленой листвой. Листопад у них закончился на 8—10 дней позднее, чем у большинства берез.

На рис. 2 представлено распределение древесных и кустарниковых видов по общей продолжительности как окраски листвы, так и листопада за оба года (представлены виды с достаточно хорошо раскрашивающейся осенью листвой).

При сравнении кривых за оба осенних сезона мы прежде всего видим, что продолжительность раскрашивания листвы осенью 1934 г. почти у всех видов бо́льшая, чем в 1930 г. Такая же картина, правда менее рельефная, наблюдалась и при листопаде. Далее легко можно заметить разницу в продолжительности обоих феноявлений у различных растительных видов. В то время, как есть виды с очень длинным периодом как раскраски листвы, так и листопада (*Betula verrucosa*, *Ulmus laevis*, *Tilia cordata*, *Pirus malus*), есть виды и с очень коротким периодом обоих феноявлений (*Viburnum opulus*, *Populus tremula*, *Populus suaveolens*, *Acer platanoides*).

В нижеследующей табл. 5 представлена картина распределения хода раскраски листвы и листопада по пентадам для всех 24 видов, взятых для наблюдений за оба осенних сезона.

ТАБЛИЦА 5

Ход феноявлений по пентадам

Пентады / Стадии	Август			Сентябрь						Октябрь					
	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI
Начало раскраски листвы	2	0	3	2	1	6	**8**	1	1						
		2	4	5	**7**	4	2								
Начало массовой раскраски листвы. . .				2	1	4	**10**	4	2	1					
				1	3	**9**	4	6	1						
Половина листвы раскрасилась						1	1	**12**	4	5	1				
						1	0	**10**	7	2	3	1			
Полная раскраска листвы								2	2	7	**9**	1	1	2	
									3	**8**	4	7	1	1	
Начало листопада		2	0	2	2	1	6	9	2						
				3	0	4	5	**10**	2						
Начало массового листопада						2	3	**8**	5	6					
						1	1	8	**11**	3					
Половина листопада . . .									5	**11**	4	2	2		
								1	4	5	**7**	4	3		
Конец массового листопада										2	7	**9**	3	3	
										4	5	**8**	2	4	1
Опали последние листья										1	6	4	**8**	3	2
										1	**6**	5	4	3	5

Сопоставляя ход осенней раскраски листвы и ее опадение с ходом температуры и влажности воздуха, а также с продолжительностью солнечного сияния, можно видеть следующее (см. рис. 3, на котором ход феноявлений представлен по данным табл. 5, т. е. по количеству видов, находившихся в той или иной пентаде в определенной стадии раскраски листвы или листопада; ход метеорологических элементов представлен в виде средних величин по пентадам месяца по данным местной метеостанции за исключением данных по солнечному сиянию, взятых по наблюдениям метеорологической обсерватории при Тимирязевской сельскохозяйственной академии в Москве). Раннее наступление осенней погоды, с конца августа — начала сентября, пасмурной, сырой и холодной, значительно задерживает осеннюю раскраску листвы у большинства видов, — большинство деревьев и кустарников стояло совершенно зелеными до половины сентября. Совершенно аналогичная картина раскраски листвы наблюдалась осенью 1927 и 1928 гг., а также и осенью 1935 г. Лишь при улучшении погоды, — подъеме температуры, уменьшении облачности и влажности, — началась массовая раскраска листвы.

Обратную картину мы видим осенью 1934 г., когда с конца августа установилась сухая, преимущественно ясная и теплая погода. В эту осень начало окраски листвы у всех деревьев и кустарников произошло значительно ранее, чем в осень 1930 г., но дальнейший ход феноявления был медленным.

На подъем температуры воздуха, особенно в сырые осени, следует обратить особенное внимание, так как с этим обстоятельством обычно бывает связано резкое ускорение окраски листьев у древесной и кустарниковой растительности. Так, в осень 1930 г. вслед за подъемом температуры даже сравнительно небольшим, в IV пентаде сентября (рис. 3) раскраска листвы быстро подвинулась вперед: в V пентаде сентября зарегистрировано 12 видов, у которых листва раскрасилась наполовину, тогда как в предшествующую пентаду в эту стадию раскраски вступил только один вид. Вслед за подъемом температуры в VI пентаде сентября видим, как в I пентаде октября полностью раскрасилась листва у 7 видов, — в предшествующую пентаду полная раскраска наблюдалась только у 2 видов. Аналогичную картину для тех же стадий раскраски листвы мы видим и в осень 1934 г. Эта картина как бы внезапного раскрашивания листвы эффектно наблюдалась и в 1935 г., когда после пасмурной и сырой погоды сентября в начале октября установилась теплая, ясная и сухая погода.

Начало массовой раскраски листвы в оба года очень близко по времени к первым осенним заморозкам (рис. 3).

На значение повышенной температуры для осенней раскраски листвы указывает данными своих опытов над осенними листьями Молиш (4). Аналогичные опыты были повторены М. И. Сидориным (5). Повидимому, вероятной причиной резкого усиления раскраски листвы с наступлением теплой погоды являются не столько высокие температуры дня, сколько чередование их с низкими ночными, т. — е. наличие больших суточных амплитуд температуры. На это обстоятельство, как известно, указывали в своих работах Боннье (Bonnier G. 6) и ранее него Моль (Mohl, H. 7).

Но большие суточные амплитуды температуры обусловливаются обычно антициклональным режимом погоды — режимом сухой и солнечной погоды. Следовательно в эту погоду кроме температуры на растительность, надо полагать, оказывает известное влияние и непосредственный солнечный свет, интенсивность которого в это время года (сентябрь месяц) бывает еще довольно значительной, благодаря малой запыленности атмосферы, особенно после дождливого периода. Обычно при устойчивой антициклональной погоде, как в осень 1934 г.,

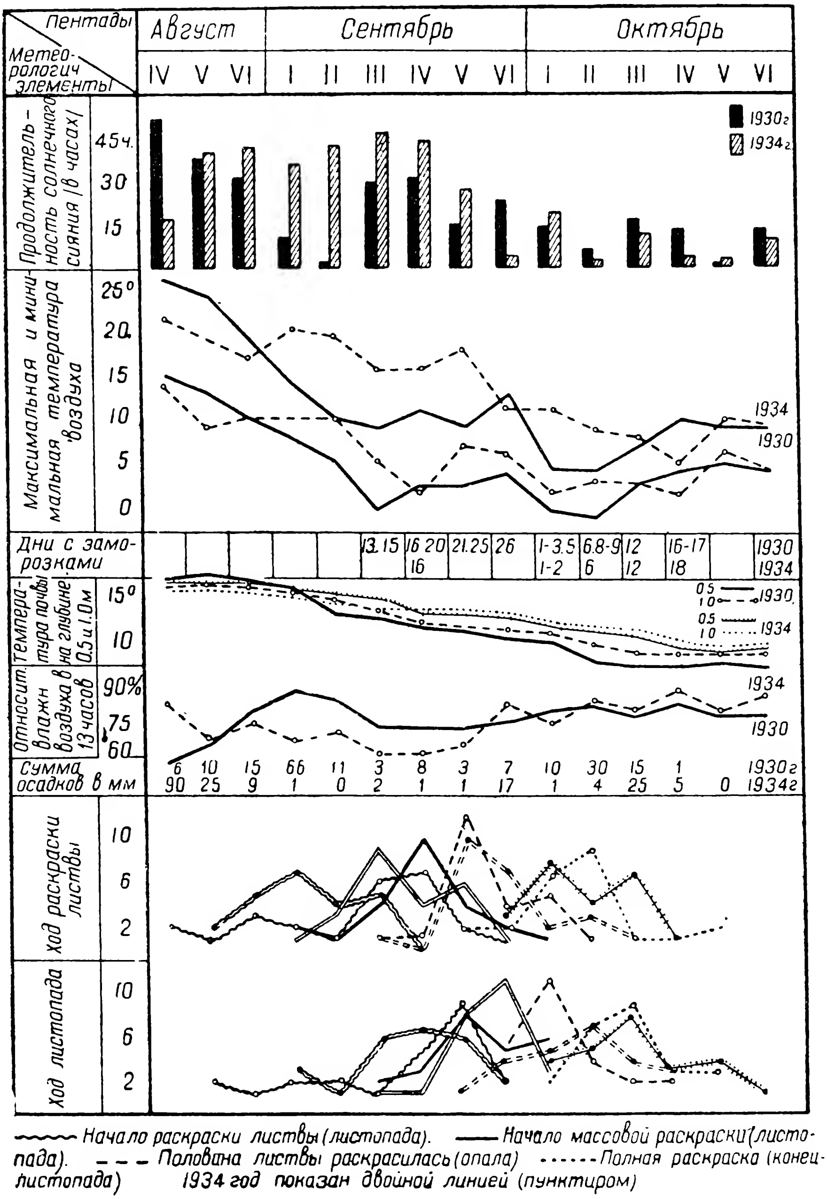


Рис. 3. Влияние погоды на ход осенней раскраски листвы и листопада.

раскраска листвы приобретает особую красочность. У ряда видов наблюдается особенно сильное развитие в листве антоцианинов.

Развитие в листве антоцианинов многими авторами ставится в связь именно с солнечной инсоляцией и сухостью воздуха: [Молиш (8), Эбергард (Eberhardt, 9), Мийоши (Miyoschi M. 10)]. Причину обильного образования антоциана в альпийской растительности Овертон (Overton E. 11) видел в совместном действии усиленного дневного освещения и низких ночных температур.

Наоборот, влажность воздуха (вероятно и почвы) оказывает несомненное тормозящее влияние на осеннее пожелтение листвы. Это легко можно проследить на деревьях и кустарниках, растущих на дне оврагов, узких долин и других местах с повышенной влажностью. Так, по наблюдениям проф. Н. С. Нестерова (12) „под пологом 70-80-летнего леса осень наступает на 2 — 3 недели позднее, чем вне леса“. В качестве примера им приводится ход раскраски листвы у 35-45-летних дубов на открытых местах (лесосеках) и под пологом 70-летнего соснового леса (табл. 6). Время наблюдений — 1909 г. Место наблюдений — лесная дача б. Петровской сельскохозяйственной академии.

ТАБЛИЦА 6

Раскраска листвы у дуба в лесу и вне леса

Месяц и число	На лесосеках	Под пологом леса
24 июля	Листва желтовато-зеленая	Листва темнозеленая
23 августа	Бледножелтая зелень	„ „
5 сентября	Листва буреет (с концов листьев)	„ „
15 сентября	Листва сильно побуревшая, лишь кое-где желтоватые листья; на одиночных дубках большая часть листьев уже осыпалась	„ „
26 сентября	Вся листва красно-бурая	Листва почти зеленая (местами красно-бурая)
5 октября	Все дубы обнажены	„ „

Ниже приводим еще ряд фактических данных, довольно отчетливо указывающих на тормозящее влияние влажности (осадков) воздуха в ходе осенней раскраски листвы. О чрезвычайно характерной разнице в ходе осенних феноявлений в 1892 г. между Подмосковьем и б. Петербургом (Лесной) в одном из своих осенних бюллетеней пишет Д. Н. Кайгородов (13) „В общем, настоящее состояние зеленого царства поражает человека, приехавшего из средней России: там почти полная осенняя картина, липа в подмосковных парках давно вся пожелтела и наполовину уже осыпалась в последние дни. Лес к 22 (10) сентября находился там также уже в осеннем наряде и сильно терял лист. Здесь же еще все пышно зеленеет, и лишь кое-где проглядывают единичные желтые и красные листки... Объяснить это следует, по всей вероятности, тем, что в средней России с половины августа (нов. стиль) стоит полная засуха, и первый мороз был 9/IX, и впоследствии морозы повторялись. Здесь же, в Петербурге, напротив, сырость более чем изобильная, и до сегодня не было морозов, так что ничто и не препятствовало продолжению растительной деятельности“.

Представленные в табл. 7 данные дают наглядное представление о разнице в режиме осадков в течение августа — октября 1892 г. между Москвой и б. Петербургом.

По наблюдениям проф. Н. С. Нестерова (14) в 1918 г. позднее пожелтение листвы на деревьях и кустарниках было очень характерным. Последнее обстоятельство несомненно стояло в связи с большой влажностью воздуха и обилием осадков, выпавших в сентябре в количестве, превышающем месячную норму на 60%.

О влиянии дождливой сырой погоды на ход осенней раскраски листвы находим следующее указание у проф. Е. П. Заборовского (15): „Время наступления изменения окраски листьев может в различные годы сильно варьировать в зависимости от климатических факто-

ТАБЛИЦА 7

Место наблюдений	Сумма осадков в мм			Число дней с осадками		
	VIII	IX	X	VIII	IX	X
б. Петербург (Лесной институт)	128,6	39,6	64,9	21	18	22
Москва (б. Петровская с.-х. академия)	28,9	25,8	53,9	12	6	16
Петербург > Москвы . .	+ 99,7	+13,8	+11,0	+9	+12	+6

ров. Так, например, в холодное дождливое лето 1928 г. изменение окраски листьев наступило на 19—37 дней (у различных видов *Н. Г.*) позже, чем в 1929 г., характеризующимся значительно более высокой температурой и количеством осадков близким к среднему".

Хорошим иллюстративным материалом в подтверждение к вышесказанному служат нижеприводимые (табл. 8) фенонаблюдения В. Я. Масленникова (16) в Вологде за 1928 г.

ТАБЛИЦА 8

Объект наблюдений	Начало пожелтения листвы			Начало листопада			Конец листопада		
	Среднее много-летнее	1928 г.	Разность	Среднее много-летнее	1928 г.	Разность	Среднее много-летнее	1928 г.	Разность
Липа (*Tilia cordata*) . . .	10/VIII	7/IX	+28 дн.	24/VII	10/IX	+17 дн.	28/IX	7/X	+9 дн.
Вяз (*Ulmus laevis*)	21 „	4 „	+15 „	1 „	21 „	+20 „	6/X	15 „	+9 „
Осина (*Populus tremula*) .	24 „	11 „	+18 „	13 „	14 „	+ 1 „	29/IX	5 „	+6 „

Из данных табл. 8 видно, насколько значительна была разница во времени начала раскраски листвы, начала и конца листопада в 1928 г. по сравнению со средними многолетними датами наступления этих явлений по наблюдениям Масленникова в той же Вологде.

На ход листопада несомненно ускоряющее влияние оказывает температура воздуха (заморозки) и почвы, а также ветер (механический фактор). Действие ночных заморозков на ход листопада у некоторых видов растений весьма значительно. Так, по наблюдениям автора настоящей статьи, в 1930 г. около 9 часов утра 6 октября после ночного заморозка в —5,5° (по минимальному термометру) был исключительно эффектный, исключительно дружный листопад у *Fraxinus excelsior*. Деревья, бывшие еще накануне густолиственными и довольно зелеными, в течение 30—40 минут совершенно обнажились. В 1934 г. такой же листопад (менее эффектный) у *Fraxinus excelsior* наблюдался 2/X после ночного заморозка в —4,4°. Действие заморозков сказывается также очень заметно у *Populus suaveolens* и *Tilia cordata*.

На дружный листопад после ночных заморозков у *Aesculus hippocastanum* L. указывают многие наблюдатели. На необычайно сильный листопад 29/IX 1912 г., последовавший после ночного заморозка в — 5,2°, у *Acer platanoides, Ulmus laevis, Eraxinus excelsior, Populus tremula* и других деревьев и кустарников указывает Н. С. Нестеров (14). Эффект заморозка особенно сильно сказался у *Acer platanoides*. Последние 29/IX сразу все обнажились от листвы.

Значительные и частые заморозки в воздухе в I пентаду октября 1930 г. (диаграмма 3 и табл. 5) резко ускорили ход листопада: у 11 видов в эту пентаду листва опала наполовину, тогда как в предшествующую пентаду эта стадия листопада была отмечена только у 5 видов. Сильные заморозки II пентады октября повлияли на дальнейшее ускорение листопада: в эту пентаду закончился массовый листопад у 7 видов (в предшествующую только у 2 видов), в III пентаду у 9 видов.

В 1934 г. осенние заморозки были редки и несильны, в результате чего мы и не видим картины такого экспрессивного хода листопада как в осень 1930 г.

Молиш (2) указывает на значение света, как фактора, задерживающего листопад. По его наблюдениям даже свет уличного электрического фонаря, вызывающий ассимиляцию CO_2 и таким образом усиливающий питание, обеспечивает более продолжительную жизнь листвы. В доказательство им приводится интересный фотоснимок, на котором хорошо видно, что тополи, находящиеся вблизи уличных фонарей, еще достаточно облиственны, в то время как удаленные от них уже почти голы.

Если мы станем сравнивать начало и ход раскраски листвы и ее опадения в обе осени у одних и тех же экземпляров какого-либо вида (при одинаковых экологических условиях, одинаковой почве), то заметим относительно одинаковый характер поведения каждого из них. Экземпляры с ранним раскрашиванием листвы и ее опадением и довольно быстрым ходом обоих феноявлений в осень 1930 г., ведут себя аналогично и в осень 1934 г., по сравнению с другими экземплярами относительно поздно и раскрашивающимися и теряющими свою листву. Таким образом можно выделить у каждого вида два типа или две фенологические расы: тип с относительно ранним раскрашиванием листвы и ее опаданием и тип с относительно поздним ходом обоих феноявлений.

Более детальный анализ обоих явлений (при большом числе экземпляров одного и того же вида в целом фитоценозе) позволяет разбить каждый тип или расу по характеру прохождения феноявлений на две группы: ускоренную и замедленную. Таким образом мы имеем:

1. Раннеосенний тип (раса) . . . . { Ускоренный / Замедленный
2. Позднеосенний тип (раса) . . . . { Ускоренный / Замедленный

Все взятые для наблюдения в фитоценозе экземпляры берез и осин по типам (расам) и группам распределились следующим образом (табл. 7). Вышеупомянутая позднораскрашивающаяся плакучая форма *Betula*, например, относится к замедленной группе позднеосеннего типа (расы).

На существование фенологических рас у древесных видов (*Fagus taurica* Popl., *Quercus robur* L.) указывает в своей работе по Крымскому заповеднику Н. Д. Троицкий (17).

ТАБЛИЦА 7

Распределение объектов наблюдения по типам и группам

Типы и группы / Виды	Раннеосенний тип (раса)		Позднеосенний тип (раса)	
	Ускоренная	Замедленная	Ускоренная	Замедленная
Betula verrucosa Ehrh.[1]	14%	43%	8%	35%
Populus tremula L.	8%	15%	62%	15%

На основании всего вышеизложенного можно сделать следующее заключение.

Осенняя раскраска листвы и ее опадение зависят как от биологических особенностей того или иного вида, так и от внешних условий среды. Среди последних для осенней раскраски листвы имеет особенное значение влажность и температура воздуха.

В сухую, солнечную и теплую осень раскраска листвы начинается рано (в самом начале сентября), ход раскраски протекает замедленным темпом. В сырую, пасмурную и холодную осень начало раскраски листвы запаздывает на $1^1/_2$—2 недели (начинается только с половины сентября), ход раскраски протекает сравнительно быстро.

Заметное ускорение в раскраске листвы наблюдается при подъеме температуры воздуха (волны тепла), особенно при наличии больших суточных амплитуд температуры (высокие дневные и низкие ночные температуры). Красочность расцветки листвы зависит от степени солнечного освещения.

На ход листопада существенное значение оказывает температура воздуха и почвы, а также ветер (механический фактор). Начало заметного (массового) листопада наступает вслед за первыми заморозками в воздухе (в середине сентября—в IV пентаде). Ночные заморозки от—5° и ниже обусловливает у ряда видов *Fraxinus excelsior* L., *Populus suaveolens* Fisch., *Tilia cordata* Mill.) дружный, сильный листопад.

Биологические особенности каждого вида проявляются как в общей продолжительности обоих осенних феноявлений, так и в разной скорости прохождения отдельных периодов их. Так мы имеем, с одной стороны, виды с очень продолжительным периодом (в 40—50 дней) как раскраски листвы, так и ее опадания, например *Betula verrucosa* Ehrh., *Tilia cordata* Mill., *Ulmus laevis* Pall. и другие, с другой же стороны, есть ряд видов с очень малой (в 15—20 дней) продолжительностью обоих феноявлений, например *Populus tremula* L., *Populus suaveolens* Fisch., *Viburnum opulus* L. и других.

Каждый отдельный экземпляр того или иного вида сохраняет из года в год относительно один и тот же характер раскраски листвы и ее опадения как по времени начала феноявлений, так и по скорости их хода—по отдельным периодам и в целом. У каждого вида можно выделить типы или расы—раннеосенние и позднеосенние с подразделением каждой расы на две группы: ускоренную и замедленную.

---

[1] В общее число экземпляров *Betula verrucosa* Ehrh. вошел незначительный процент экземпляров *Betula pubescens* Ehrh. Ход осенних феноявлений у последней существенно неотличим от *Betula verrucosa*.

Литература

1. Bourget S. et Virville, D. de. C. R. de l'Acad. d.. Sc. Paris 174 p. 768—770, 1922. — 2. Молиш, Г. Физиология растений, как теория садоводства. Пер. с 6 нем. изд. 1933. — 3. Mer, E. Bullet. Soc. botanique 24, 105—114, 1877. — 4. Molisch H. Über die Versilbung der Blätter. Sitzungsb. Wien. Akad. 127, 3. 1918. — 5. Сидорин М. И. Об осеннем пожелтении листьев. Журн. Русск. Бот. Общ. 14, 4, 464, 1929. — 6. Bonnier G. C. R. de l'Acad. des Sc. Paris 127, 307, 1898. — 7. Mohl H. Annal. Sc. Nat. Sér. 2, 9 212—235, 1838.—8. Molisch H. Vortr. d. Ver. z. Verbr. naturw. Kennt. in Wien 30, 1890. — 9. Eberhardt Ph. Ann. Sc. nat. VIII, Serie Botanique 18, 1903. — 10. Miyoschi M. Journ. Coll Sc. Tokio 27, 1909. — 11. Overton E. Natur. London 59, 1899. — 12. Нестеров Н. С. Очерки по лесовед. 200, 1933. — 13. Кайгородов Д. Н. Дневник С.-Петербургской природы осенней и весенней с 1888—1897 г., 1899. — 14. Нестеров Н. С. Лесная опытн. дача в Петровско-Разум. 1935. — 15. Заборовский Е. П. К методике лесофенологических наблюдений. Изв. Казанск. лесотехнич. ин-та. 1, 59—81, 1932. — 16. Масленников В. Я. Календарь природы. Фенолог. Бюлл. Вологод. о-ва изучен. Северного края 1928. — 17. Троицкий Н. Д. К вопросу о рано-и позднераспускающихся расах древесных пород. Бот. журн. 17, № 4, 1932.

N. N. GALAKHOFF

The autumnal hue and shedding of foliage

Summary

The yellowing and shedding of foliage are typical phaenological events in the vegetable kingdom occurring in autumn. The present paper contains a description of both these phenomena observed in a number of species (15 trees and 2 shrubs) in the middle region of the USSR during the autumn seasons of 1930 and 1934 with greatly differing meteorological conditions.

Either of these phenomena depends not only on the biological peculiarities of this or that species but also on the environmental conditions. Humidity and atmospheric temperature are therefore of particular importance for the autumnal hue of the foliage. In a warm, sunny and dry autumn the leaves early begin to turn yellow (early September), but their hue goes on changing slowly. In a wet, cloudy and cold autumn the discolouring of the foliage is retarded for about a fortnight (mid-September) while the yellowing itself proceeds rather rapidly.

Perceptible acceleration of foliage yellowing has been observed to take place at a considerable rise of temperature (warm wave) particularly when the latter happens to be high in the day-time and low at night.

The shedding of foliage is considerably influenced by the temperature of the atmosphere and soil, as well as by the wind (mechanical factor). General shedding has been perceived to begin after the first atmospheric frost (September). Night frosts of—5°C and below cause in some species (*Fraxinus excelsicor* L., *Populus suaveolens* Fisch. etc.) a general violent shedding of leaves.

The biological properties of every species tell upon the general duration of both these autumnal phenological events, as well as on the different rate at which either of them proceeds. There are some species that have a long period of yellowing and shedding of leaves (40—50 days), for instance *Betula verrucosa* Ehrh., *Tilia cordata* Mill., *Ulmus laevis* Pall., etc., as well as a number of other species having the same period of very short duration (15—20 days) as *Populus tremula* L., *Populus suaveolens* Fisch., *Viburnum opulus* L. etc.

In every individual specimen of any species the same peculiar way of foliage discoloration and shedding is maintained from year to year both as to the term at which these processes begin and as regards the rate at which they proceed. In every species there may be established the form or race belonging in this respect either to the early or late autumnal ones.

ТОМ 23 БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ СССР 1938 № 3
TOME 23 JOURNAL BOTANIQUE DE L'URSS 1938 № 3

В. А. ЯБЛОКОВА

Материалы к исследованию гетерозиса у *Nicotiana* анатомическим методом

Из работ анатомической лаборатории ВИР'а

С 4 рисунками

(Получено 11/I 1937)

Анатомический анализ гибридных форм может иметь большое значение при решении вопросов генетического и селекционного порядка.

При работе методом синтетической селекции, ставящей целью получение ряда высокопродуктивных форм полезных сельскохозяйственных растений, этот анализ приобретает особо актуальное значение. Он поможет обнаружить наличие гетерозиса по семенам первого гибридного поколения, не дожидаясь выращивания из них растений, и сбеспечить тем самым значительную экономию во времени.

Рядом предшествующих исследований [Кёльрейтер (Kölreuter 1763); Дарвин (Darwin 1876); Ииcт и Джонс (East and Jones 1919) и др.] были установлены характерные осебенности максимального проявления гетерозиса в F_1 при скрещивании инцухтированных в течение целого ряда лет перекрестно-опыляющихся рас. Иист и Джонс констатируют в данном случае 1) более мощный рост всех органов растения и 2) — более быстрое развитие гетерозисного гибрида в более короткий вегетационный период по сравнению с исходными формами.

Гетерозис, проявляясь резко в F_1, безусловно как-то должен отразиться и на строении отдельных органов гибридных растений.

Целью настоящего исследования явилось выяснение структурных отличий некоторых органов гетерозисных форм по сравнению с родительскими и выявление тех анатомических признаков, которые могли бы быть полезными в селекционной практике.

Внимание было уделено, главным образом, сравнительной анатомии гетерозисных и исходных форм двух видов *Nicotiana*. Отчасти также была изучена анатомия листьев и стеблей *Nicotiana tabacum*.

Для изучения были взяты исключительно внутривидовые комбинации скрещиваний.

Исследованию были подвергнуты семена следующих сортов *Nicotiana tabacum* и гибридов:

1. „Дюбек Никитский № 44 (урож. 1931 г., инцухт 8 лет).
2. „Суматра“ (урож. 1931 г., инцухт).
3. „Гавана“ (урож. 1931 г., инцухт 4 лет).
4. ♀ „Дюбек“ × ♂ „Суматра“ (гетерозис отсутствует).
5. ♀ „Дюбек“ × ♂ „Гавана“ (гетерозис).
6. ♀ „Гавана“ × ♂ „Дюбек“ (гетерозис).

Для изучения гетерозиса у *Nicotiana rustica* были взяты семена культурной и дикой форм и гибрида между ними:

1. „Хмеловка“ № 21 (культурная).
2. „Scabra“ № 10 (дикая).
3. ♀ „Хмеловка“ № 21 × ♂ „Scabra“ № 10 (гетерозис).

Лист и стебель изучались на гетерозисной комбинации скрещивания ♀ „Дюбек“ × ♂ „Американ“. Исследовавшиеся растения выращивались в 1933 г. на опытных полях ВИР'а в г. Пушкин.[1]

Гетерозисный гибрид как по диаметру, так отчасти и по высоте стебля превосходил более мощный отцовский сорт „Американ“.

Сравнительная анатомия стебля изучалась на средних узлах растений. Для получения сравнимых данных поперечный срез узла производился на уровне соприкосновения ксилемы листового следа с ксилемой центрального цилиндра. На срезе изучался противолежащий этому участку листовой след от вышележащего листа. Массив вторичной ксилемы отцовского родителя „Американ“ развит значительно сильнее по сравнению с материнским родителем „Дюбек“.

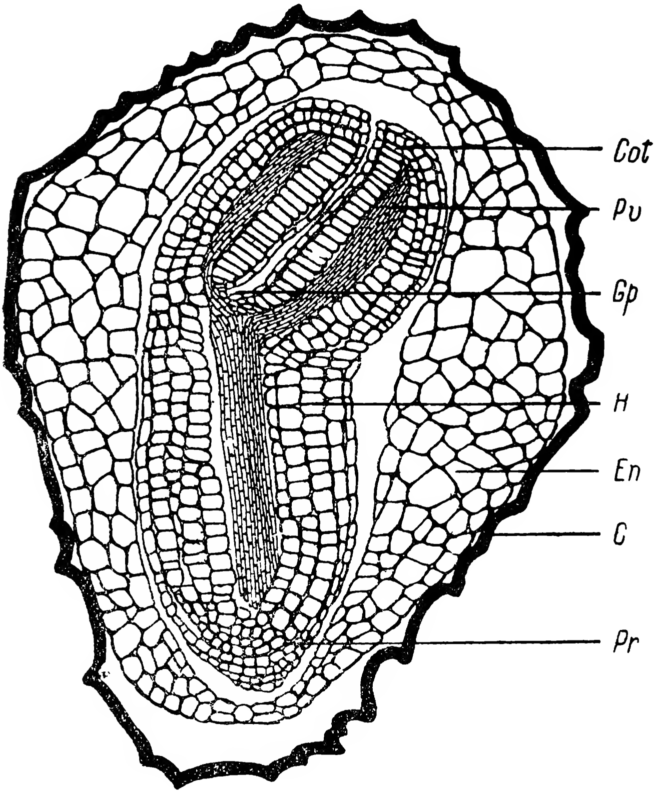


Рис. 1. Продольный срез через центральную ось зародыша семени папиросного сорта табака „Дюбек“: *Cot* — семядоли; *Pv* — проваскулярная серединная жилка; *Gp* — точка роста; *H* — гипокотиль; *En* — эндосперм; *C* — оболочка; *Pr* — первичный корешок.

Размер сосудов „Американ“ также крупнее сосудов „Дюбека“. „Бóльшая мощность диаметра стебля у гетерозисного гибрида зависела, в первую очередь, от бóльшей площади проводящих тканей. По диаметру же сосудов гибрид занимал промежуточное между обоими родителями положение. Самые короткие клетки были у более низкорослого материнского сорта „Дюбек“. Отцовский сорт „Американ“ и гетерозисный гибрид сильно отличались от материнского сорта „Дюбек“ более длинными клетками.

Однако между гибридом и „Американом“ не было резких различий по этому признаку.

По размеру площади листовой пластинки гетерозисный гибрид превосходил более крупный в этом отношении отцовский сорт „Американ“. Листья были взяты из того же среднего яруса стебля. Из средней части листа вырезались диски, которые изучались как в тангентальной плоскости, так и на поперечном сечении.

---

[1] Скрещивание исследованных нами комбинаций *Nicotiana*, а также выявление гетерозиса по морфологическим признакам было проведено аспирантом С. П. Хачатуровым в отделе генетики и селекции ВИРа.

В данном случае гетерозис отразился исключительно на размере клеток мезофилла листа в сторону их увеличения.

Бóльшая мощность гетерозисных гибридов по сравнению с исходными формами на изучавшихся комбинациях скрещивания проявляется уже с момента прорастания их семян, дающих более крупные всходы.

Нами проведено в связи с этим исследование вышеуказанных семян.

Семя табака состоит из зародыша, эндосперма и оболочки. Клетки эндосперма заполнены алейроновыми зернами и капельками масла. На продольном срезе (рис. 1—4) совершенно отчетливо видны проваскулярная срединная жилка семядолей и центральный пучок гипокотиля. Точка роста стебля развита слабо.

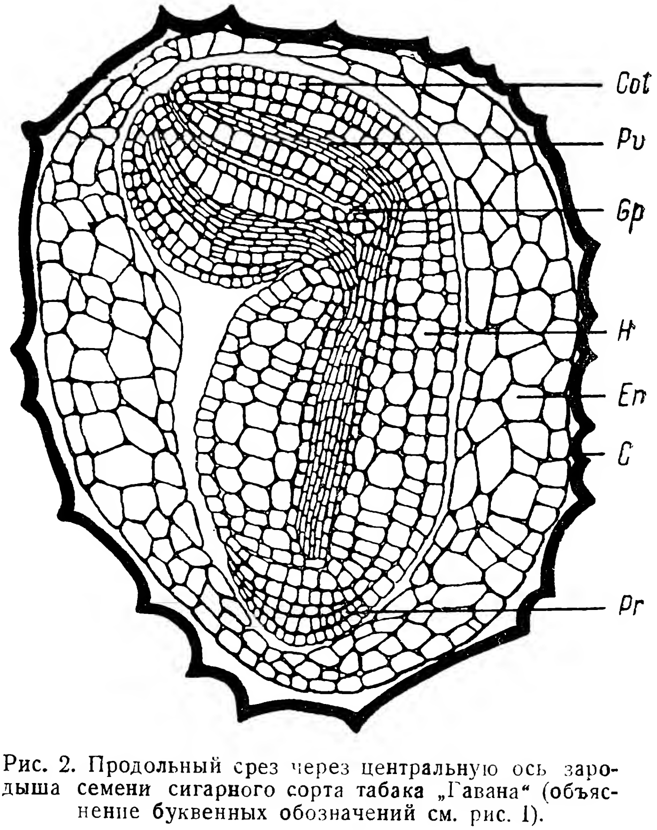


Рис. 2. Продольный срез через центральную ось зародыша семени сигарного сорта табака „Гавана“ (объяснение буквенных обозначений см. рис. 1).

Подготовка семян и приготовление препаратов для анатомического анализа производились обычным способом. [1]

Для ряда семян, зарисованных схематически при помощи рисовального аппарата Аббе, планиметром производились измерения площадей, занятых массами зародыша и эндосперма в плоскости среза, указанной на рис. 1—4. Делением площади, занимаемой массой эндосперма, на площадь зародыша определялось содержание эндосперма по отношению к зародышу. [2]

Из табл. 1 видно, что по величине зародыша гибрид при отсутствии гетерозиса (♀ „Дюбек“ × ♂ „Суматра“) занимает промежуточное положение между исходными формами; средний размер зародыша близок к материнскому родителю „Дюбек“, величина же эндосперма и отношение массы эндосперма к массе зародыша (*r*) ближе к отцовскому сорту „Суматра“. В общем по признакам семени гибрид ♀ „Дюбек“ × ♂ „Суматра“, при отсутствии гетерозиса, занимает промежуточное положение между обоими родителями.

---

[1] Семена выдерживались в термостате в течение суток в смеси равных объемов глицерина, воды и спирта. Затем они заливались в парафин, резались как продольно, так и поперечно на 30—45 микронов, окрашивались лихтгрюном, суданом III или бисмаркбрауном.

[2] Для каждого изучавшегося образца измерения производились на 5—10 срезах разных семян.

ТАБЛИЦА 1

Название признаков / Название сортов	*em* Величина зародыша	*en* Величина эндосперма	*r* Отношение массы эндосперма к массе зародыша в проц.	*s* Средний размер отдельной клетки
„Дюбек“	26,85	25,30	94	41
„Суматра“	31,45	34,38	109	57
„Гавана“	27,64	26,73	97	55
♀ „Дюбек“ × ♂ „Суматра“ (гетерозис отсутствует)	28,48	31,73	111	43
♀ „Дюбек“ × ♂ „Гавана“ (гетерозис)	32,20	37,22	115	77
♀ „Гавана“ × ♂ „Дюбек“ (гетерозис)	40,60	37,15	92	63
„Хмеловка“ № 21	92,08	76,02	83	112
„Scabra“ № 10	49,68	64,72	130	70
♀ „Хмеловка“ × ♂ „Scabra“ (гетерозис)	98,52	86,48	88	147

Размеры исследованных семян гетерозисных гибридов крупнее таковых более крупносемянного родителя. Это заметно даже для невооруженного глаза, невзирая на незначительный размер табачных семян.

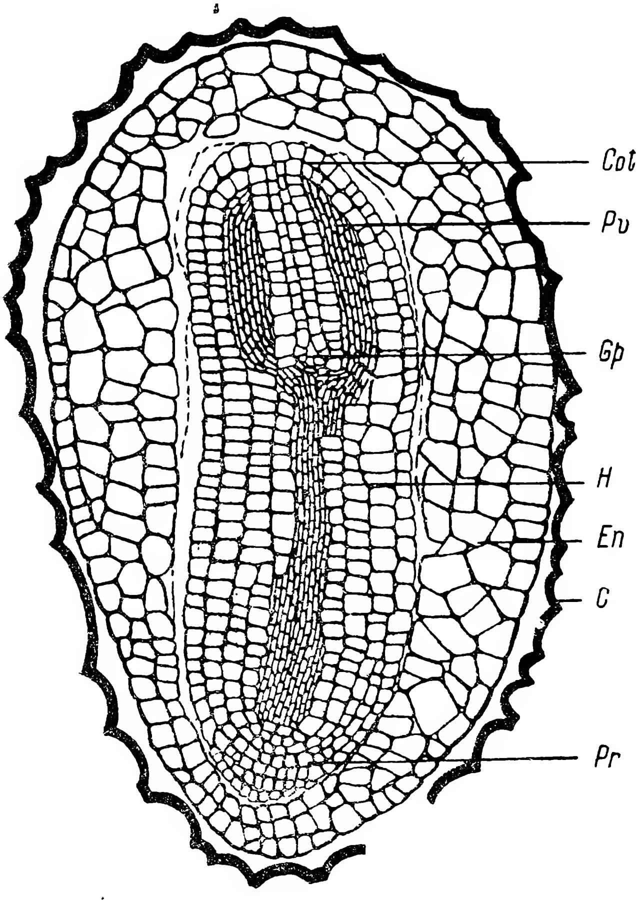


Рис. 3. Продольный срез через центральную ось зародыша семени гетерозисного гибрида табака „♀ Дюбек × ♂ Гавана“ (объяснение буквенных обозначений см. рис. 1).

Из табл. 1 видно, что размер зародыша у гетерозисных гибридов от скрещивания „Дюбека“ с „Гаваной“ как прямого, так и обратного, увеличился по сравнению с размером зародыша каждого родителя в отдельности (рис. 1—4). Точно так же масса эндосперма у гибридов значительнее, чем у каждого из родителей. Отношение (*r*) массы эндосперма к массе зародыша у гетерозисных гибридов как прямого, так и обратного скрещивания, неодинаково. У гибрида, полученного от скрещивания ♀ „Дюбек“ × ♂ „Гавана“, это отношение, равное 115, превышает отношение отцовского сорта „Гавана“, у которого *r* равно 97. У гибрида же, полученного от обратного скрещивания, *r*, равное 92, близко к отношению отцовского сорта „Дюбек“, у которого *r* равно 94.

Таким образом, полученные данные при изучении семян гетерозисной комбинации скрещивания (прямое и обратное) табака говорят за то, что в этом случае гетерозис проявился, главным образом, в увеличении массы как всего зародыша, так и эндосперма, и отчасти сопровождался изменением отношения массы эндосперма к массе зародыша по сравнению с исходными формами.

При сравнении цифровых данных (табл. 1) родительских форм скрещивания ♀ *N. rustica* „Хмеловка“ × ♂ *N. rustica* „Scabra“ с их гетерозисным гибридом видно, что эти результаты не противоречат данным, полученным на табаке. Отцовский сорт „Scabra“ обладает меньшей массой зародыша, более мелкими клетками его составляющими и меньшей массой эндосперма (табл. 1) по сравнению с материнским родителем и гибридом.

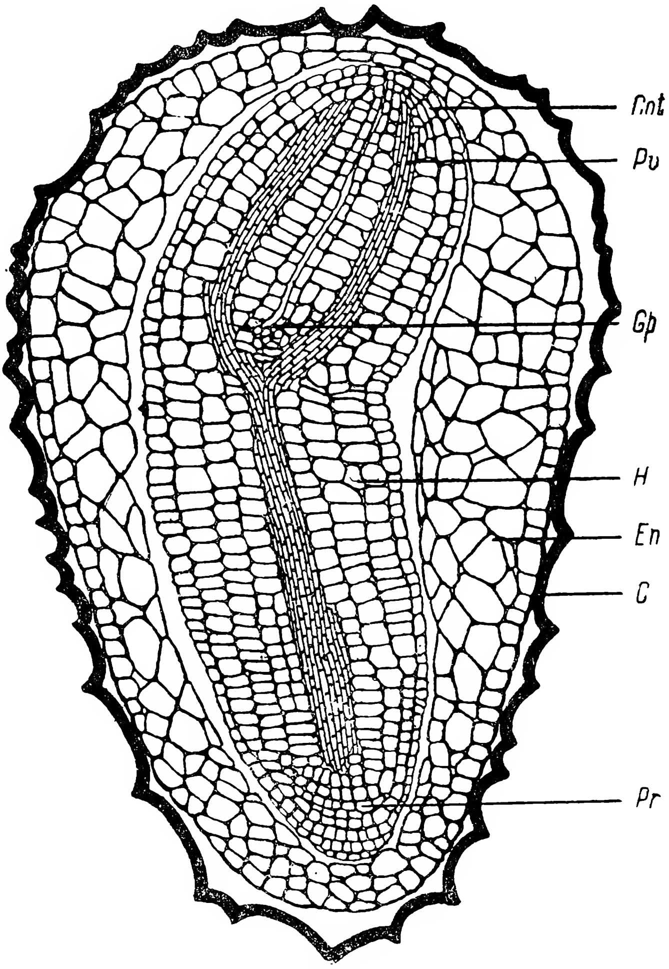


Рис. 4. Продольный срез через центральную ось зародыша семени гетерозисного гибрида табака „♀Гавана × ♂Дюбек“ (объяснение буквенных обозначений см. рис. 1).

Гетерозисный гибрид характерен своими крупными семенами, крупным зародышем, крупным эндоспермом по сравнению с обеими родительскими формами и, в особенности, по сравнению с менее мощным отцовским родителем „Scabra“ № 10 (табл. 1). Наибольшее отношение массы эндосперма к массе зародыша (*r*), равное 130, характерно для менее мощного отцовского родителя „Scabra“. Гетерозисный гибрид по этому признаку стоит ближе к материнскому сорту „Хмеловка“. Таким образом, гетерозис семян F_1 махорки проявился в превышении размера всего зародыша более крупного материнского сорта, в увеличении абсолютной массы эндосперма и сопровождался значительным уменьшением отношения массы эндосперма к массе зародыша (*r*) по сравнению с отцовским родителем.[1]

---

[1] Полученные мной цифровые данные по размерам клеток зародыша я не привожу ввиду недостаточного количества повторностей для того, чтобы можно было сделать более решительные выводы.

Дальнейшее изучение гетерозиса в этом направлении с привлечением бо̀льшего количества объектов исследования, воспитанных в разных условиях обитания, позволило бы сделать более широкие обобщения и перенести полученные выводы на другие сорта.

Обсуждение результатов

Ашби (Ashby, 1930) считает, что гетерозис кукурузы определяется бо́льшим первоначальным весом зародыша, что и обусловливает бо́льшую мощность растения. На основании изучения физиологических признаков при гетерозисе он приходит к выводу, что гетерозис является результатом доминирования мощности более крупного из родителей. Материал, полученный нами в результате исследования семян гетерозисных и родительских форм *Nicotiana*, совпал с первым положением упомянутого автора.

Космодемьянский (1934) ввиду того, что он часто наблюдал в некоторых комбинациях скрещиваний табака „выхождение за пределы родительских форм самых различных признаков (физиологических, морфологических, химических, высоты урожая и т. д.) как в положительную, так и в отрицательную сторону, считает гетерозис (как увеличение мощности) частным случаем трансгрессии признаков в первом поколении". Наши данные в этом отношении приближаются к результатам исследований Космодемьянского. Бо̀льшая мощность вегетативной массы изучавшихся нами гетерозисных гибридов связывалась, с одной стороны, с превышением размера зародыша каждого из родителей и в частности материнского как при прямом, так и при обратном скрещивании; с другой стороны, она сопровождалась превышением массы эндосперма по сравнению с обоими родителями и в частности по сравнению с отцовским.

Коллинс и Кемптон (Collins and Kempton, 1913) установили, что количество эндосперма кукурузы может увеличиваться в результате скрещивания. Кроме того, они приходят к выводу, что размер увеличения эндосперма не зависит от размера семени отцовского родителя.

Немец (Nemec, 1910) рассматривает двойное оплодотворение как процесс, способствующий изменению массы эндосперма по отношению к массе зародыша, согласно новым потребностям зародыша гибрида.

Шандер указывает, что эндосперм служит для питания не только прорастающего, но и развивающегося еще зародыша, т. е. находящегося в покоющемся семени.

Работами Уэзеруэкс (Weatherwax, 1930) было отмечено антагонистическое взаимоотношение между зародышем и эндоспермом у кукурузы. Он рассматривает эндосперм как самостоятельный организм ввиду того, что последний обладает триплоидным числом хромосом в отличие от зародыша.

Данные, полученные Фримэн и Сакс (Freeman and Sax) независимо от скрещивания ♀ „*Triticum sativum* var. *durum*" × ♂ „*Triticum sativum* var. *vulgare*" показывают, что полученные семена F_1 были уменьшены по величине и сморщены по внешности по сравнению с исходными родительскими особями. Авторы указывают на то, что меньшая величина и недостаточное развитие семян явились результатом свойств эндосперма. Однако зародыши были вполне развиты, и растения F_1, выращенные из этих семян, были значительно крупнее каждого из родителей.

Отношение массы эндосперма к массе зародыша, признак *r*, надо полагать, может послужить косвенным показателем того, что в проявлении гетерозиса помимо увеличения массы эндосперма участвуют и другие признаки, например, физиологическая специфичность как зародыша, так и эндосперма на новой генотипической основе в результате гибридизации. Это обстоятельство рельефно выступает на комбинации скрещивания *N. rustica*, где менее мощный отцовский родитель „Scabra“ был значительно богаче эндоспермом ($r = 130$) по сравнению с более мощным материнским сортом ($r = 92$) и гетерозисным гибридом ($r = 98$).

Резюме

Анатомическое изучение семян гетерозисной комбинации прямого и обратного скрещивания *Nicotiana tabacum* „Дюбек“ × „Гавана“, а также *Nicotiana rustica* ♀ „Хмеловка“ × ♂ „Scabra“ показало, что большая мощность гетерозисных гибридов F_1 по сравнению с исходными формами была связана с большим размером семян, произведших эти растения.

Большой размер семени слагался из большей массы зародыша по сравнению с исходными формами и в частности по сравнению с материнской и из большей массы эндосперма.

Приношу большую благодарность доктору В. Г. Александрову за все советы и указания в работе при проведении исследования, а также доктору С. А. Эгиз, взявшему на себя труд дать критическую оценку работе в уже литературно оформленном виде.

Литература

1. Ashby Eric. Studies in the inheritance of physiological caracters. I A. Physiological investigation of the nature of hybrid vigour in maize. Ann. of Botany, vol. XLIV, pp. 457—467, 1930. — 2. Ashby Eric. II. Further experiments upon the basis of hybrid vigour and upon the inheritance of efficiency index and respiration. Idem. — 3. Avery G. S. Jr. Structure and germination of tobacco seed and the developmental anatomy of the seedling plant. Amer. Journ. of Botany, 20, 309 — 327, 1933 — 4. East and Jones. Inbreeding and outbreeding, Philadelphia. London. 1919. — 5. Donald E. Jones. Beering of heterosis upon double fertilization. The Botanical Gazette, vol. LXV, Nr 4, Apr. 1918. — 6. Космодемьянский В. И. Гетерозис как фактор повышения урожайности табака. Сборник работ по генетике и селекции табака. Краснодар, Вып. 110, 147—161, 1934 — 7. Лысенко. Теоретические основы яровизации1936 г.— 8. Осадчук Е. А. Гетерозис как фактор повышения урожайности табака. Бюлл. № 12 1934 — 9. Проф. Паламарчук и М. А. Богородский. К вопросу о наследовании некоторых признаков у *Nicotiana tabacum* L. Сборник работ по генетике и селекции табака. Краснодар. Вып. 110, 43—79, 1934 — 10. А. И. Паламарчук и Ф. Н. Губа. Материалы по анатомической характеристике разных сортов и рас табака: устьичный аппарат. Краснодар. Вып. 75, 1931 — 11. Ю. А. Филипченко. Частная генетика. ч. I. 1927. — 12. Л. П. Халабуда. Сравнительная анатомическая характеристика главнейших сортов махорки. Табачная промышленность № 4, 22—26, 1934 г. — 13. Weatherwax. The endosperm of *Zea* and *Coix*. Amer. Journ. of Botany, vol. XVII. 1930. — 14. Хаджинов. Гетерозис. Теоретические основы селекции растений т. I.

V. A. YABLOKOVA

Materials for the anatomical investigation of heterosis in *Nicotiana*

Summary

The anatomical investigation of the seeds obtained through direct and reciprocal crosses of *Nicotiana tabacum*, the strains „Dubek“ × „Havana“, as well as *Nicotiana rustica*, the strains ♀ „Hmelovka“ × ♂ „Scabra“, productive of heterosis, showed that the greather rigour of the F_1 hybrids as compared with the parental forms was connected with the larger size of the seeds which gave rize to these plants.

The larger size of the seeds was due to a greater mass of the embryo as compared with the parental forms, the maternal one in particular, and a more considerable mass of endosperm.

О. Э. КНОРРИНГ

Новый представитель рода *Lagochilus* Bunge из Средней Азии

С 1 рисунком

(Получено 3/I 1938)

Lagochilus **longidentatus** Knorr. sp. nova.

Растение 5—7 см высоты, с толстым вертикальным корнем; стебли от основания многочисленные, раскидистые, железисто-опушенные, густоолиственные. Листья почти сидячие или на коротких черешках. Пластинка листа в очертании ромбическая, перисто-тройственная; пластинка листьев 15—30 мм длины, сегменты листьев узко линейные, по краям мелко-ресничатые, к верхушке большей частью заостренные. Прицветники остро-колючие, 9—12 мм длины, у основания с длинными, железистыми волосками. Мутовки многоцветковые, чашечка рассеченная, с продолговатыми зубцами, превышающими трубочку в два раза, 24—25 мм длины и 1,5 мм ширины, заканчивающимися шипиками. Трубочка 12—13 мм длины, до основания зубчиков покрытая железистыми волосками.

Растение собрано в южном Казахстане М. М. Ильиным в горах Каратау, щебнистый склон Кольдененсая у вершины, 8/VIII 1934 n° 18.

Близок к *L. Paulseni* Briq., от которого хорошо отличается строением зубцов чашечки, более коротких, узких, кверху заостренных, листьями большей частью сидячими, многоцветковыми мутовками и железистым опушением стеблей и трубочек чашечки.

Растение является эндемичным для гор Каратау, которые дали обилие и разнообразие эндемичных форм, далеко еще не исчерпанных по сие время.

L. longidentatus может быть отнесен к ксерофитам, на что указывает форма узких зубцов чашечки, опушение ее трубочек и стеблей.

Lagochilus **longidentatus** Knorr. sp. nova.

Planta 5—7 cm alta, radice crassa multicipiti, a basi lignescens. Caules numerosi divaricati pubescentes. Folia ternato-pinnata sessilia vel breviter petiolata, laminis ambitu rhomboideis, superioribus 15—20 mm longis, segmentis angustis linearibus, margine ciliatis, apice plerumque acuminatis. Bracteae parvae 9—12 mm longae, basi pilis glandulosis. Verticillastra 4—6-flora. Calyx dentibus lanceolatis, 24—25 mm longis et 1,5 mm latis; tubum duplo superantibus, spinula terminatis, tubo 12—13 mm longo a basi usque ad dimidium dentium pilis glandulosis tecto.

Typus: Karatau, in decliviis glareosis montium. Inter Koldenensai 8 VIII 1934 n 18 leg. M. Iljin.

Affinis *L. Paulseni* Briq., a quo species nostra dentibus calycis brevioribus, segmentis foliorum saepissime sessilibus, versus apicem acuminatis, nec non verticillastris multi=(4—6) floris et pubescentia glandulosa caulis et tubi calycini differt.

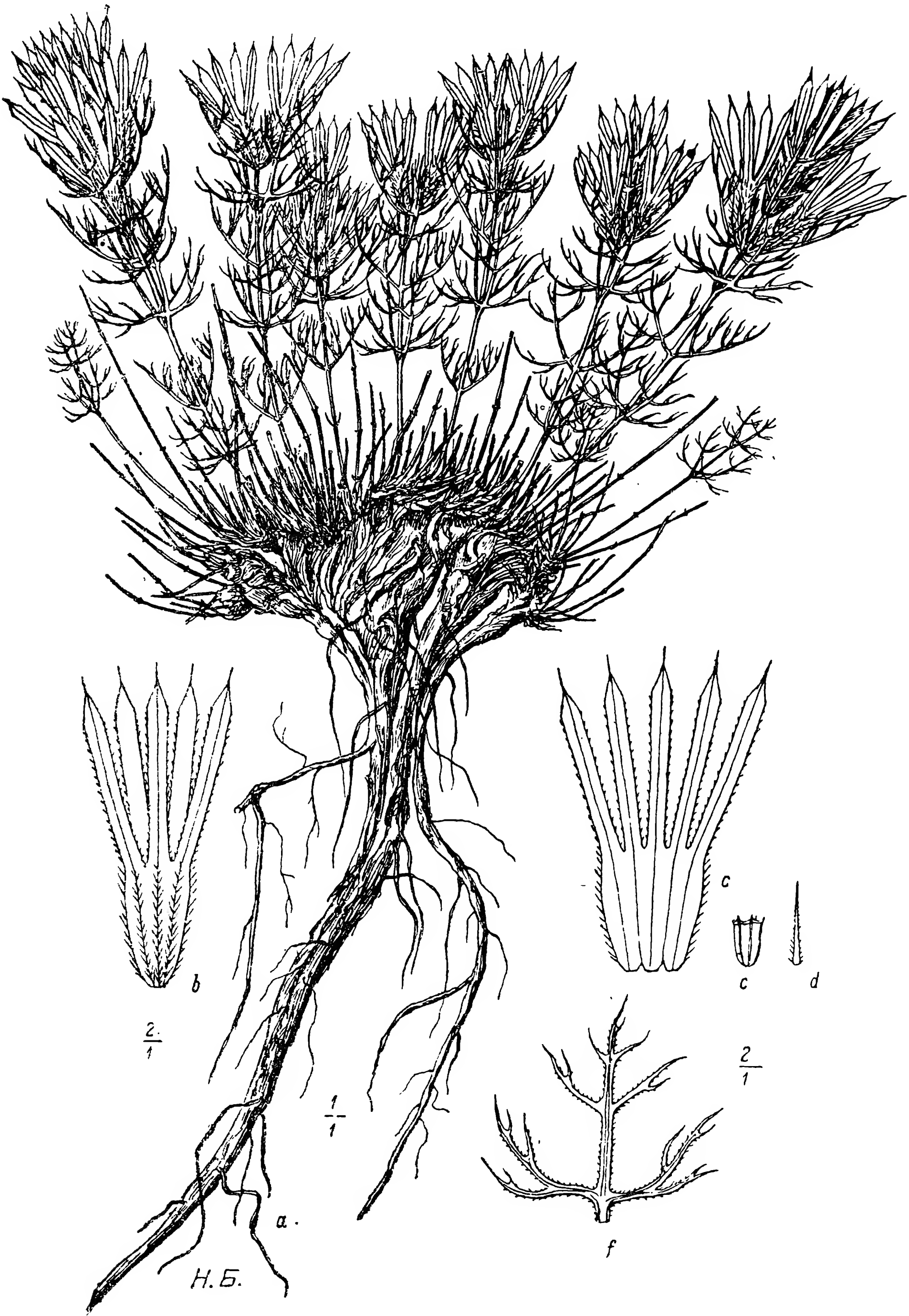


Рис. 1. *Lagochilus longidentatus* Knorr. sp. nov.: *a* — общий вид, *b* — чашечка, *c* — чашечка в разрезе, *d* — прицветник, *e* — орешек, *f* — лист.

ТОМ 23 БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ СССР 1938 № 3
TOME 23 JOURNAL BOTANIQUE DE L'URSS 1938 № 3

А. Л. ТОКУНОВА

К морфологии, биологии и экологии *Festuca varia* Haenke

Из работ, произведенных на Юго-Осетинском Научном горно-луговом стационаре в 1937 г. под руководством Н. А. и Е. А. Буш

С 7 рисунками

(Получено 20/II 1938)

Одной из самых интересных ассоциаций субальпийской и отчасти альпийской полосы является Festucetum variae. В сущности это даже не одна ассоциация, настолько разнообразны условия, в которых растет *Festuca varia*, и настолько сильно варьирует флористический состав группировок с *Festuca varia*.

О *Festuca varia* и о Festucetum variae существует следующее мнение: *Festuca varia* будто бы растет исключительно или почти исключительно на южных склонах (Гроссгейм, Ярошенко, Гроссгейм и Долуханов, Ахвердов и Долуханов), образует дерн степного типа с погружением дернины в почву (Гейдеман), и потому *Festuca varia* правильнее всего относить к растениям высокогорных степей (Ахвердов и Долуханов, Гроссгейм и Долуханов).

Посмотрим, насколько это представление соответствует действительности.

По моим наблюдениям, *Festuca varia*—луговой злак, образующий большие кочки от 8 до 50 см в диаметре. Кочки эти дают обширную корневую систему из множества придаточных корней. Общая масса корней доходит до глубины 30—40 см, отдельные же корни достигают глубины 80 см и больше при благоприятных условиях, если позволяет почва, т. е., если подстилающая порода лежит глубоко.

Дернина состоит из более молодой центральной части, а на периферии окружают ее старые листья и отмершие влагалища. Кроме того, каждый побег окружен влагалищами и листьями прошлого года, так что он как бы заключен в трубку. Так как кочка растет центром, то с возрастом она приобретает все более и более выпуклую форму. В средине кочки (поперечный разрез) скопляется земля, кроме того, часть побегов дает боковые корни, которые прорастают через кочку и обусловливают ее плотность; этому же способствует и плотное соприкосновение побегов. Дернина сидит на поверхности почвы, и мои наблюдения не дали ни одного случая, когда дернина была бы погружена в почву, как это изображено на рисунке у Гейдеман в ее статье: „Некоторые данные к изучению дерна высокогорных растений“ 1931 г., табл. II. См. наш рис. 1.

На склонах, особенно крутых, *Festuca varia* образует целую лестницу (Varia-Treppe Schroeter'a) (рис. 2). Кочки при этом занимают наклонное положение, причем старые стебли и листья свешиваются вниз по склону. Нужно отметить, что в нижней части кочки (по склону) происходит основное накопление отмерших частей, создающее затенение и благодаря этому и увлажнение в этой части, потому что

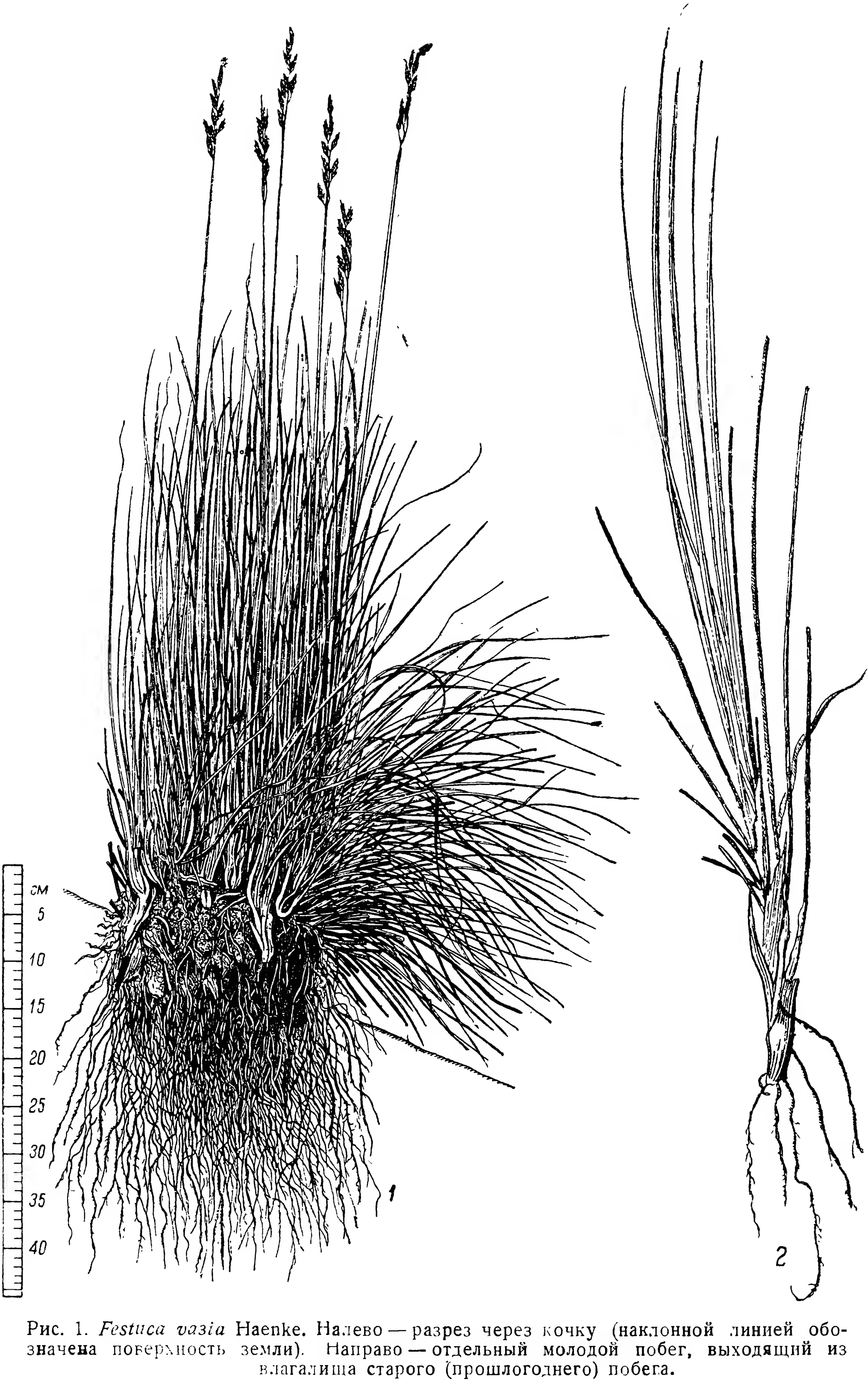


Рис. 1. *Festuca varia* Haenke. Налево — разрез через кочку (наклонной линией обозначена поверхность земли). Направо — отдельный молодой побег, выходящий из влагалища старого (прошлогоднего) побега.

ниже мы встречаем совсем не задерненную почву, чаще всего покрытую мхами и *Selaginella helvetica* (L.) Link. Такая лестница из *Festuca varia* трудно проходима из-за выпуклости кочек, жесткости и упругости листьев.

Festuca varia представляет собой плотно-кустовой крупнодерновинный злак. Все побеги голые, гладкие, внизу окруженные голыми, гладкими желтовато-серыми влагалищами. Листья торчащие, узкие, свернутые, гладкие, жесткие, 0,7 мм в диаметре поперечного разреза, 10—50 см длиной, стеблевые до 8 см длиной. Вышина генеративных побегов 30—100 см, метелка сжатая, от 5 до 15 см длины, при плодах поникающая, веточки метелки более или менее шероховатые. Колоски 8—10 мм длины, эллиптические, обычно лиловатые, но иногда и зеленоватые, 4—6-цветковые. Колосковые чешуйки неравные: нижняя 3—4 мм длины, с 1 жилкой, верхняя 5—6 мм длины, с 3 жилками, островатые, или притупленные, вверху слабо опушенные.

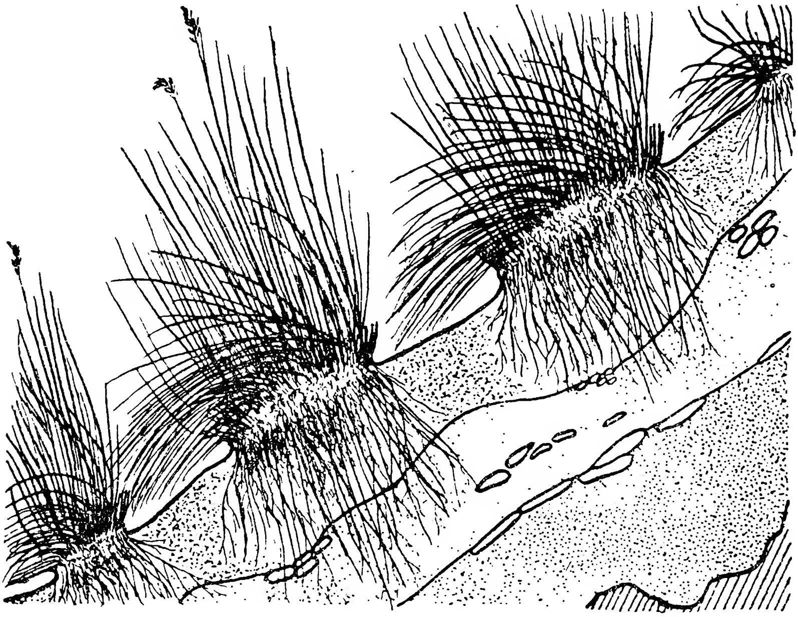


Рис. 2. Схема „лестницы“ Festucetum variae.

Цветочные чешуи 4,5—6 мм длины, ланцетные, нижняя цветочная чешуя заостренная, иногда слабо остистая, голая или вверху слабо шероховатая, верхняя очень коротко 2-зубчатая, по килю слабо ресничатая. Пыльники до 3 мм длиной.

Festuca varia—исключительно высокогорное растение субальпийских и альпийских лугов, преимущественно развивающееся на высотах от 1600 до 3000 м. Она свойственна горным системам. Кроме Кавказа и Малой Азии, *Festuca varia* распространена по горам Западной Европы, начиная от Пиренеев на западе и кончая Балканами на востоке. Крайние северные местонахождения ее в Судетах (рис. 3).

На Кавказе *Festuca varia* распространена очень обильно в высокогорьях Большого и Малого Кавказа.

Экологический диапазон *Festuca varia* очень широк. Она растет на самых различных горных породах: древне-кристаллических, осадочных и вулканических; на почвах, богатых известью и совершенно лишенных ее, на богатых гумусом и на почти голых скалах, на сухих почвах и на влажных с близкой проточной грунтовой водой (на ключевых болотцах); на склонах всевозможных экспозиций, не только на склонах южных румбов, но и на чисто северных, преимущественно на крутых. Нужно сказать, что *Festuca varia*, растущая на северных склонах, не выглядит угнетенной: кочки ее достаточно велики, зеленая масса обильна.

Festuceta variae наблюдались мной в разных пунктах окрестностей Юго-Осетинского научного горно-лугового стационара. На двух площадках, по 100 м² каждая, велись наблюдения в течение всего лета (1/VII—15/IX 1937), в некоторых местообитаниях были сделаны лишь описания, в других были заложены площадки с точным нанесением на план всех особей каждого вида растений. Эти площадки дают возможность точного учета состава фитоценоза, кроме того, они дадут возможность проследить развитие фитоценоза и те изменения, которые произойдут в нем с течением времени, в частности проследить смену видов растений, обусловленную борьбой за существование, а, следовательно, и самую борьбу за существование, т. е. вытеснение одних видов другими.

Перехожу к рассмотрению некоторых описаний.

Описание 1. 1/VII 1937. Правый борт Среднего Эрманского ущелья (средняя часть борта), недалеко от субальпийского березняка. Условия произрастания: высота 2500 м, угол наклона 45—50 градусов, угол простирания 287. Покрытие 85—90%. Рельеф кочковатый от *Festuca varia*. Экспозиция WNW. Аспект из *Anemone narcissiflora* L. и *Pedicularis condensata* MB.

Состав травостоя на этой площадке, размером 15 × 15 м², следующий:

	Обилие
Anthoxanthum odoratum L.	2—3
Avena pubescens L.	2
A. versicolor Vill.	3
Poa alpina L.	1—2
Festuca varia Haenke	4—5
F. supina Schur.	3
Deschampsia flexuosa Trin.	един.
Carex Meinshauseniana Krecz.	1
Luzula multiflora Lej.	2—3
L. sudetica DC.	2
Veratrum Lobelianum Bernh.	1
Orchis sphaerica MB.	1—2
Coeloglossum viride (L.) Hartm.	1
Polygonum carneum C. Koch	2
Cerastium purpurascens Adams	1—2
Anemone narcissiflora L.	5
Ranunculus caucasicus MB.	2—3
R. oreophilus MB.	2—3
Draba siliquosa MB.	2 экз.
D. hispida Willd.	1
Sedum involucratum MB.	1
Trifolium canescens Willd.	3
Astragalus brachytropis CAM.	2
Potentilla alpestris Hall.	3

	Обилие
Alchemilla	3
Geranium sylvaticum L.	3
Viola montana L.	1
Carum caucasicum (MB.) Boiss.	2
Rhododendron caucasicum Pall.	1
Vaccinium myrtillus L.	3—4
Primula algida Adams	2
Gentiana verna L. var. *angulosa* (MB.) Kusn.	1—2
G. pyrenaica L.	3—4
G. septemfida Pall.	2
Swertia iberica F. et M.	3
Myosotis alpestris Schm.	2
Macrotomia echioides Boiss.	2 экз.
Betonica grandiflora Steph.	2—3
Veronica gentianoides Vahl	3
Pedicularis condensata MB.	3
Valeriana alpestris Stev.	1—2
Cephalaria caucasica Litv.	2—3
Campanula tridentata Schreb.	3—4
Senecio caucasicus DC.	1—2
S. aurantiacus DC.	1—2
Carduus colchicus Alb.	1

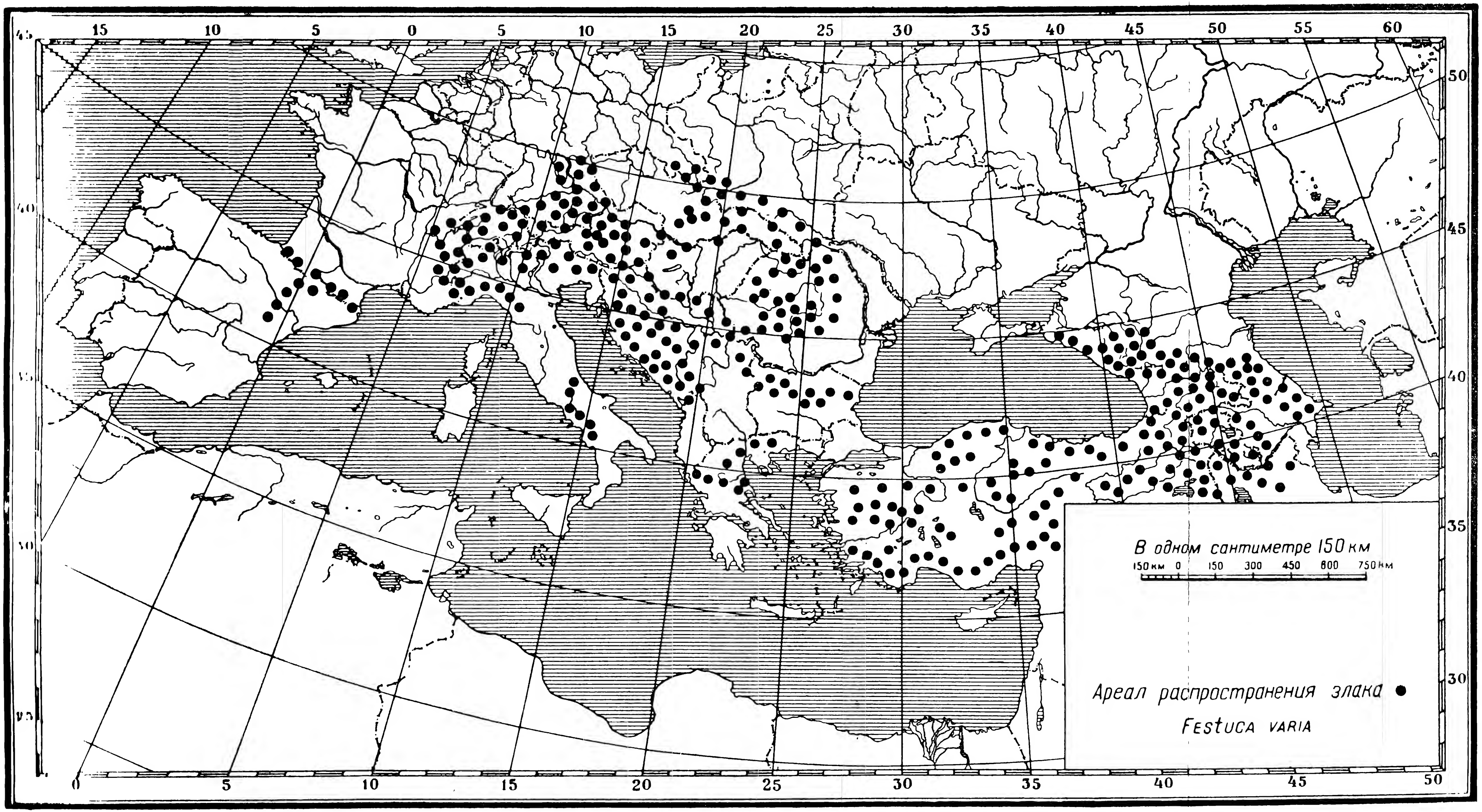

В одном сантиметре 150 км
150 км 0 150 300 450 600 750 км
Ареал распространения злака ●
Festuca varia

Рис. 3.

Немного ближе к верховьям ущелья, к его цирку, на этом же борте, недалеко от зарослей *Rhododendron caucasicum* Pall., на высоте 2600 м была заложена площадка в 4 м^2 на ассоциации Festucetum variae. Заснят план площадки, и на него нанесена каждая особь растения. Площадка огорожена с целью устранения пастьбы и выявления тех изменений, которые произойдут на ней при условии устранения доступа скота. (Описание составлено А. Токуновой и И. Абрамовым). Площадка после заснятия скошена. Покрытие 80—85%. (Рис. 4).

Описание 2. 31/VII 1937. Festucetum variae на правом борте Среднего Эрманского ущелья, на субальпийском лугу, выше зарослей кавказского рододендрона. Покрытие 80—90%. Микрорельеф кочковатый от *Festuca varia.*

	Обилие		Обилие
Anthoxanthum odoratum L.	2	*Daphne glomerata* Lam.	2
Phleum alpinum L.	1—2	*Chaerophyllum roseum* MB.	3
Avena versicolor Vill.	3	*Primula algida* Adams	2
Poa alpina L.	1	*Gentiana septemfida* Pall.	1
Festuca varia Haenke	6	*Swertia iberica* F. et M.	4
Carex caucasica Stev.	1	*Myosotis alpestris* Schm.	1
C. Meinshauseniana Krecz.	3	*Betonica grandiflora* Steph.	4
Luzula sudetica DC.	2	*Veronica gentianoides* Vahl	2
Polygonum carneum C. Koch	2	*Alectorolophus major* Rchb.	1—2
Cerastium purpurascens Adams	1	*Valeriana alpestris* Stev.	4
Delphinium speciosum MB.	3	*Cephalaria caucasica* Litv.	2
Anemone narcissiflora L.	2	*Campanula collina* MB.	1
Ranunculus caucasicus MB.	2	*Solidago virga-aurea* L.	2
Potentilla alpestris Hall.	2	*Senecio caucasicus* DC.	1
Alchemilla	3	*S. aurantiacus* DC.	1
Vicia alpestris Stev.	2	*Carduus colchicus* Alb.	1
Trifolium ambiguum MB.	1	*Leontodon hastilis* L.	4
Geranium sylvaticum L.	2		

На противоположном, левом, борте того же Среднего Эрманского ущелья тоже была заложена площадка размером 15×15 м^2, на высоте 2500 м, огорожена и заснята на план (работа А. Семеновой и Е. Шмидт). Здесь уже другая ассоциация, так как кроме *Festuca varia* здесь обилен *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth. Площадка эта недалеко от субальпийского березняка, рельеф кочковатый от *Festuca varia* Haenke.

Описание 3. 18/II 1937. Левый борт Среднего Эрманского ущелья, субальпийский луг. Рельеф волнистый, с кочками *Festuca varia.* Недалеко березняк. Аспект из *Alectorolophus major* (Ehrh.) Rchb. и *Trifolium canescens* Willd. Покрытие 85%.

	Обилие		Обилие
Anthoxanthum odoratum L.	3	*Geranium sylvaticum* L.	2
Agrostis planifolia C. Koch	2	*Linum hypericifolium* Salisb.	3
Calamagrostis arundinacea (L.) Roth	3	*Polygala alpicola* Rupr.	3
		Rumex acetosa L.	1
Deschampsia flexuosa Trin.	2	*Polygonum carneum* C. Koch	3
Avena pubescens L.	2	*Cerastium purpurascens* Adams	2
A. versicolor Vill.	3	*Silene commutata* Guss.	2
Festuca varia Haenke	5	*Anemone narcissiflora* L.	3
		Ranunculus caucasicus MB.	2
F. supina Schur	3	*Sedum involucratum* MB.	3
Bromus variegatus MB.	3	*Potentilla alpestris* Hall.	3
Carex Meinshauseniana Krecz.	1—2	*Alchemilla*	2—3
		Trifolium ambiguum MB.	1
Luzula sudetica DC.	3	*T. canescens* W.	4
Veratrum Lobelianum Bernh.	2	*Lotus ciliatus* C. Koch	3—4
Orchis sphaerica MB.	1	*Vicia variabilis* Fr. et Sint.	2
Coeloglossum viride (L.) Hartm.	2	*Lathyrus cyaneus* (Stev.) C. Koch	3

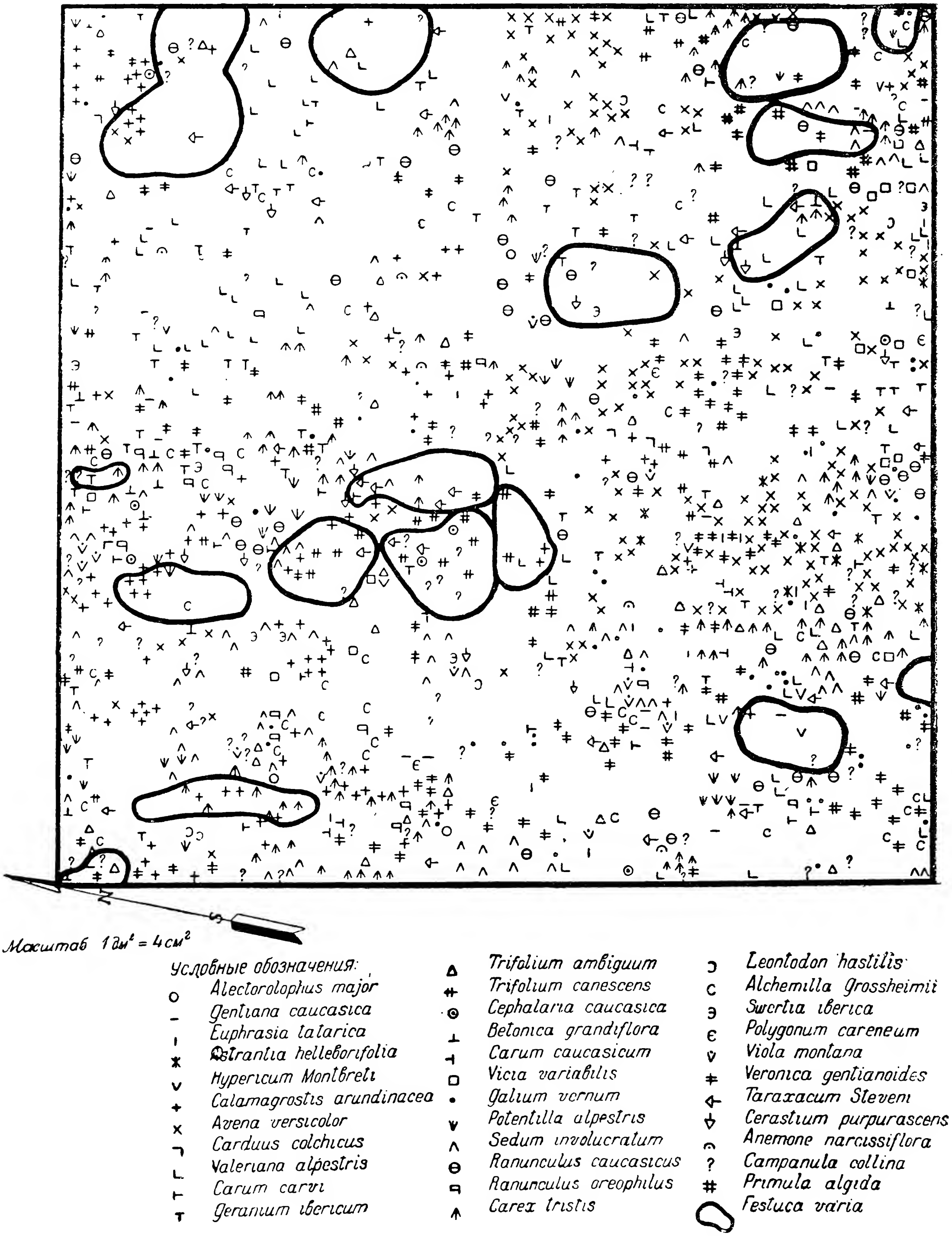


Рис. 4. Festucetum variae с разнотравьем — правый борт Средне-Эрманского ущелья (площадка заснята 20/VIII—25/VIII 1937).

	Обилие
Chaerophyllum roseum MB.	2
Primula algida Adams	3
Gentiana verna L. var. *angulosa* (MB.) Kusn.	1
G. caucasica MB.	3
Myosotis alpestris Schm.	3
Ajuga orientalis L. var. *condensata* Boiss.	1
Brunella vulgaris L.	1
Betonica grandiflora Steph.	2—3
Stachys germanica L.	2
Veronica peduncularis MB.	2
V. gentianoides Vahl	2
Euphrasia tatarica	3—4
Alectorolophus major Rchb.	4

	Обилие
Pedicularis condensata Boiss.	4
Valeriana alpestris Stev.	2
Cephalaria caucasica Litv.	1—2
Campanula collina MB.	2—3
Inula glandulosa Willd.	2
Pyrethrum roseum MB.	2
Senecio aurantiacus DC.	2
Carduus colchicus Alb.	1—2
Centaurea nigrofimbria (C. Koch) Sosn.	1
C. Fischeri W. var. *ochroleuca* (W.) Sosn.	2
Leontodon autumnalis L.	3
L. hastilis L.	3
Tragopogon reticulatus Boiss.	2

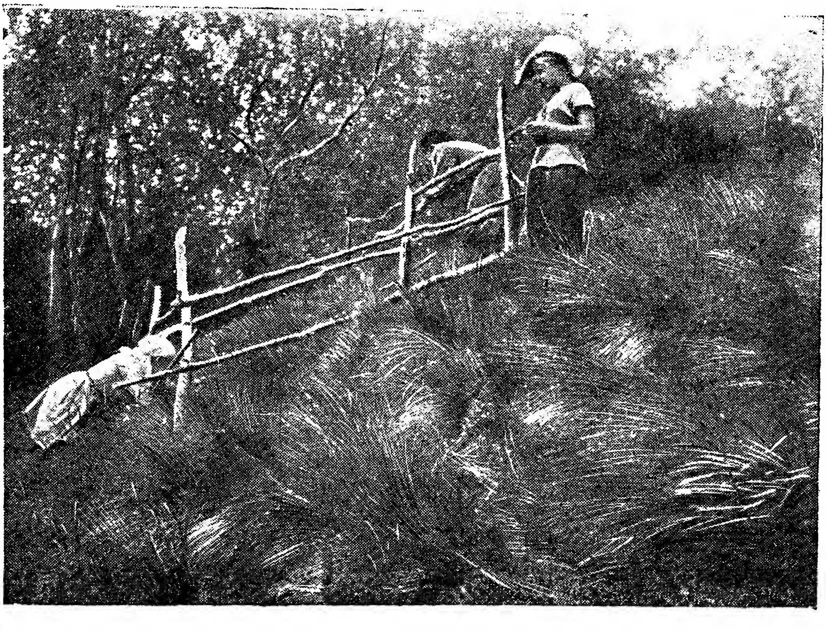


Рис. 5. Закладка 4-метровых площадок на Festucetum variae у озера Шады-фэс.

Одна из площадок была взята на южном склоне, на высоте 2500 м над озером Шады-фэс ниже березовой рощи (рис. 5 и 6).

Описание 4. 25/VII 1937. Урочище Ком-коммэ, южный склон у озера Шады-фэс, лестница из *Festuca varia*. Наклон 40 градусов. Покрытие около 80%. Аспект из *Lotus ciliatus* C. Koch, *Helianthemum chamaecistus* Mill., *Leontodon hastilis* L., *Bupleurum falcatum* L. и *Aster alpinus* L.

	Обилие
Phleum alpinum L.	1
Calamagrostis arundinacea (L.) Roth	3 гр.
Avena versicolor Vill.	2
Koeleria gracilis Pers.	1 гр.
Poa alpina L.	2
Festuca varia Haenke	6
Bromus variegatus MB.	1
Kobresia capillifolia Decne	3
Carex Meinshauseniana Krecz.	1

	Обилие
Colchicum Szovitsii F. et M.	2
Orchis sphaerica MB.	2
Polygonum viviparum L.	1
P. carneum C. Koch	1—2 гр.
Silene commutata Guss.	1
S. Ruprechti Schischk.	1
Ranunculus oreophilus MB.	1
Trifolium canescens Willd.	2
Lotus ciliatus C. Koch	3 гр.
Hedysarum caucasicum MB.	

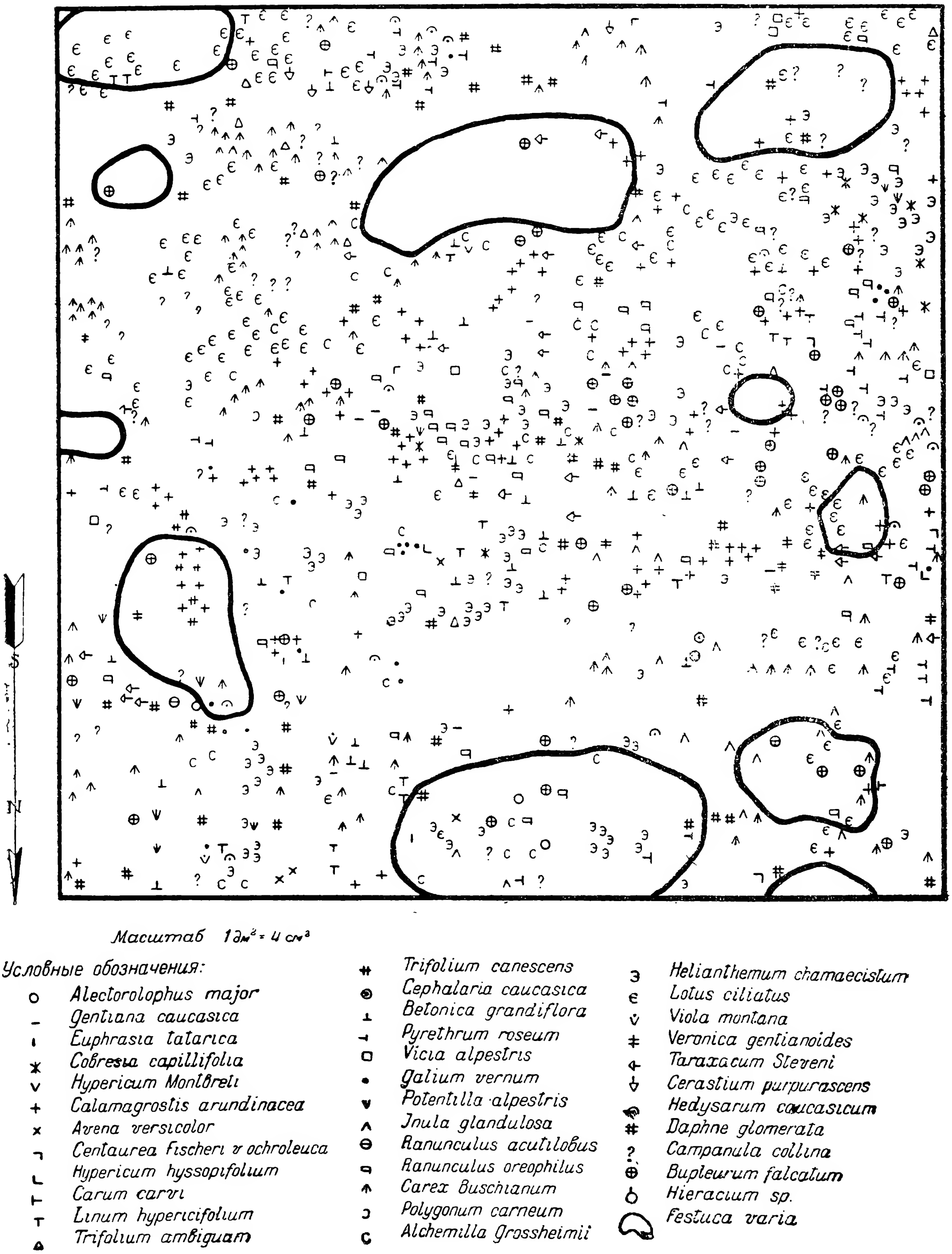


Рис. 6. Festucetum variae у оз. Шады-фес (урочище Ком-коммэ). (площадка заснята 23—24/VIII 1937).

	Обилие		Обилие
Linum hypericifolium Salisb.	3 гр.	*Euphrasia tatarica* Fisch.	3
Polygala alpicola Rupr.	1	*Alectorolophus major* (Ehrh.) Rchb.	1—2 гр.
Helianthemum chamaecistus Mill.	5	*Pedicularis Wilhelmsiana* Fisch.	1
Daphne glomerata Lam.	1	*Cephalaria caucasica* Litv.	1 экз.
Bupleurum falcatum L.	4	*Knautia heterotricha* C. Koch	1
Heracleum chorodanum DC.	1	*Campanula collina* MB.	1—2
Androsace villosa L.	2	*Aster alpinus* L.	3
Gentiana verna L. var. *angulosa* (MB.) Kusn.	1	*Pyrethrum roseum* MB.	1—2
G. septemfida Pall.	2	*Senecio aurantiacus* DC.	1 экз.
G. caucasica MB.	1	*Centaurea Fischeri* W. var. *ochroleuca* (W.) Sosn.	2
Betonica grandiflora Steph.	1 гр.	*Leontodon hastilis* C. Koch	3—4
Thymus	2 гр.		
Verbascum orientale MB.	1 экз.		

Описание 5. 24/VII 1937. На чисто северном склоне было сделано описание левого борта Среднего Эрманского ущелья на высоте 2700—2800 м. Рельеф слабо волнистый с западинками, сильная кочковатость от *Festuca varia*, наверху она граничит с *Poa iberica* Fisch. et Mey. (альпийский луг). Цвет листьев интенсивно-зеленый, старые полегли (луг не косят). По величине кочек и состоянию их можно судить о том, что *Festuca varia* растет здесь хорошо.

Аспект из *Geranium sylvaticum* L., *Chaerophyllum roseum* MB. и *Polygonum carneum* C. Koch; на более пониженных местах — из *Veronica gentianoides* Vahl, *Chaerophyllum roseum* MB. и *Anthemis rigescens* W.; здесь *Festuca varia* мало, преобладает разнотравие. Между рядами *Festuca varia* слабо задерненные места, на которых и селится преимущественно разнотравие. Сопровождающие *Festuca varia* растения следующие:

	Обилие		Обилие
Anthoxanthum odoratum L.	3	*Primula algida* Adams	3
Phleum alpinum L.	3	*Gentiana verna* L. var *angulosa* (MB.) Kusn.	1—2
Avena pubescens L.	2	*G. pyrenaica* L.	2
A. versicolor Vill.	3	*G. caucasica* MB.	2—3
Poa iberica Fisch. et Mey.	3	*Swertia iberica* F. et M.	2
P. alpina L.	1	*Myosotis alpestris* Schm.	3
Festuca varia Haenke	5—6	*Macrotomia echioides* Boiss.	1—2
Carex aequivoca Krecz.	3	*Betonica grandiflora* Steph.	1—2
C. caucasica Stev.	2	*Veronica gentianoides* Vahl	3—4
Luzula sudetica DC.	3	*Pedicularis condensata* MB.	1—2
Veratrum Lobelianum Bernh.	1 экз.	*Galium verum* L.	2
Rumex acetosa L.	1—2	*Knautia heterotricha* C. Koch	1—2
Polygonum carneum C. Koch	4	*Erigeron caucasicus* Stev.	1—2
Cerastium purpurascens Adams	3	*Inula glandulosa* W.	3
Delphinium speciosum MB.	1	*Pyrethrum roseum* MB.	1
Ranunculus caucasicus MB.	3	*Doronicum macrophyllum* Fisch.	3
Draba hispida W.	2	*Senecio caucasicus* DC.	1
Potentilla alpestris Hall.	3	*S. aurantiacus* DC.	2
Alchemilla	4	*Carduus colchicus* Alb.	2
Trifolium ambiguum MB.	2	*Centaurea Fischeri* W. var. *ochroleuca* (W.) Sosn.	1
Vicia variabilis Fr. et Sint.	2	*Leontodon hastilis* L.	3
Geranium sylvaticum L.	4		
Chaerophyllum roseum MB.	5		

В ущелье Мидакка-кау-дон было сделано 6-ое описание 21/VII 1937 на левом, обращенном на север, борте. Вулканическая порода. Почва покрыта камнями. Склон 35 градусов. Заросль *Rhododendron caucasicum* Pall. надвинулась на *Festuca varia*. Из заросли рододендрона торчит сильно угнетенная, нецветущая *Festuca varia*. У нижнего края заросли есть несколько кочек, отогнутых рододендроном вниз — к земле. Эти кочки тоже не имеют цветущих генеративных побегов.

В заросли *Rhododendron caucasicum* Pall., кроме угнетенных экземпляров *Festuca varia* Haenke, были отмечены:

Juniperus depressa Stev.
Salix hastata L.
Rumex acetosa L.
Ranunculus caucasicus MB.
Sibbaldia parviflora W.
Alchemilla acutiloba Stev.
Hedysarum caucasicum MB.
Geranium sylvaticum L,
Oxalis acetosella L.
Myosotis alpestris Schm.
Vaccinium myrtillus L.
Empetrum nigrum L.
Doronicum macrophyllum Fisch.

В этой ассоциации *Festuca varia* явно вымирает, местами кочки уже сгнили.

Выше и ближе к Кельскому перевалу, при крутизне склона 40 градусов, *Rhododendron caucasicum* Pall., к которому примешана *Salix hastata* L., совершенно задушил *Festuca varia.* Под рододендроном здесь его обычные спутники из теневых растений: *Oxalis acetosella* L., *Vaccinium myrtillus* L. и немало совершенно отгнивших дернин *Festuca varia.*

Нужно сказать, что описания констатируют в большинстве случаев только тот или иной определенный момент состояния фитоценоза, и, несомненно, состав каждого из них значительно богаче видами, так как с течением времени прибавляются новые и новые виды, но в общем все же нужно отметить сравнительную флористическую бедность Festuceta variae, обусловленную характером фитоценоза, а именно наличием *Festuca varia* как основной единицы. [1]

Замечается крайняя бедность Festucetum variae злаками не только по числу видов, но и по количеству каждого вида. Кроме того, у этих злаков обычно мало как вегетативных, так и генеративных побегов (обычная цифра обилия 1, редко 2 и только *Festuca supina* Schur и *Deschampsia flexuosa* Trin. дают больше).

Festuca varia одна из первых появляется на вершинах скалистых гребней, на обдуваемых местах, где в силу структуры своей дернины она выносит действие холодных ветров и зимних морозов, при малом покрытии снегом. Это имеет место, например, на левом борте Среднего Эрманского ущелья. В таких местах она нередко встречается вместе с *Kobresia schoenoides* CAM. и *K. capillifolia* Decne.

Защитным приспособлением у *Festuca varia* является как плотность всей дернины, так и наличие старых влагалищ, окружающих как бы трубкой еще нежные молодые побеги.

Итак, *Festuca varia* — не степной, а луговой злак крупнодерновинный, с обширным экологическим диапазоном, свойственный исключительно субальпийскому и альпийскому поясу гор и распространенный от Пиренеев до Малой Азии и Кавказа включительно.

Festuca varia на Кавказе не варьирует. Гаккель (Hackel) пытался выделить по материалу с Кавказа *Festuca Woronowii,* [2] но В. И. Кречетовичу и Е. Г. Боброву, обработавшим род *Festuca* для „Флоры СССР“ [3] пришлось соединить *F. Woronowii* с *F. varia* за неимением каких-либо отличий.

Первичные Festuceta variae обычно встречаются на скалах и осыпях, где *Festuca varia* является одним из первых задернителей. На лугах она или остаток от первого задернения (первичные Festuceta variae) или на обнаженных размытых местах и на местах, вытоптанных скотом (вторичные Festuceta variae, на которых *Festuca varia* является сорняком).

Таковы наблюдения первого года; в последующие годы будут вестись наблюдения по выяснению динамики Festuceta variae в разных экологических условиях и при разном флористическом составе Юго-Осетинским горно-луговым стационаром.

Как кормовое растение *Festuca varia* не имеет никакого значения: она не поедается скотом. На рис. 7, представляющем поперечный разрез листа, видно, что большую часть листа заполняет склеренхима, что еще больше подтверждает непригодность *Festuca varia* в кормовом отношении. Бывает, что склеренхиматические элементы образуют 12 рядов.

---

[1] Н. А. и Е. А. Буш. Растительный покров восточной Юго-Осетии и его динамика. 1936. Стр. 137.

[2] Hackel in Monit. Jard. de Tiflis 24 (1912), 18.

[3] „Флора СССР“, т. II (1934), 526.

Festuceta variae занимают значительные площади как в районе стационара, так и по всему Кавказу, но продуктивность этих площадей мала (они не выкашиваются или, если *Festuca varia* в малом количестве, выкашиваются, но дают небольшие укосы). Когда *Festuca varia* много, то из-за технической трудности для косьбы и неценности сена, выкашивание не практикуется.

Интересно было бы поставить опыты в направлении улучшения этих лугов путем уничтожения *Festuca varia* или замены ее другими, более полезными растениями.

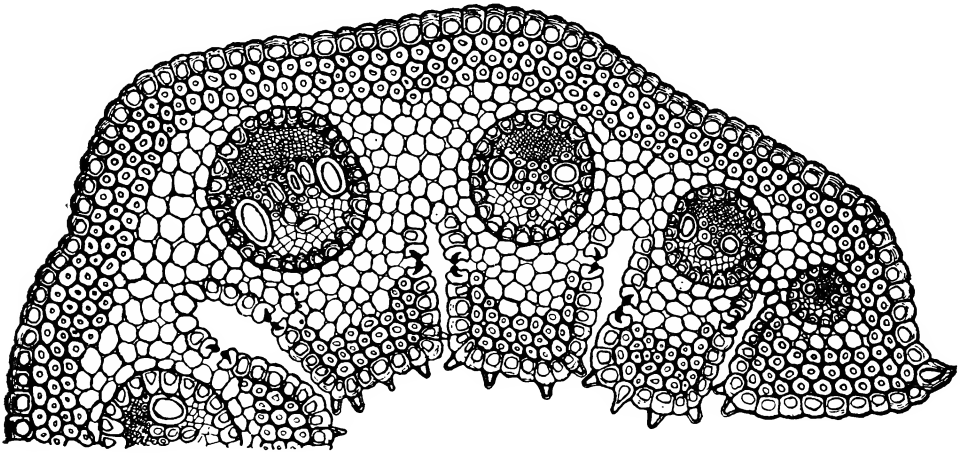


Рис. 7. Поперечный разрез половины листа *Festuca varia* Haenke.

О вреде подобных *Festuca varia* видов *Festuca* у **Кернера** в „Жизни растений“, т. 2, стр. 721 говорится следующее: „Про некоторые виды овсяниц (*Festuca*) говорят, что они ядовиты; но по этому поводу надо сделать несколько замечаний. Действительно, они вредно отражаются на здоровье пасущихся животных, однако не в силу каких-либо заключающихся в них ядов, а единственно благодаря их чисто физическим свойствам. Дело в том, что они очень тверды, листья кончаются острием и усажены маленькими острыми зубчиками. В сухую погоду они складываются и если их скот съест именно в эту пору, то острые края и зубчики скрываются в сложенной половинке листовой пластинки. Попадая в желудок, листья расправляются, острые зубцы и шипики пробуравливают слизистую оболочку желудка и могут причинить сильное воспаление, иногда даже смерть“.

Литература

1. Arcangeli G. Compendio della Flora Italiana. 1882. — 2. Ascherson u. Graebner. Synopsis d. mitteleuropäischen Flora. 1898, 1899, 1902. Band II. — 3. Fiori A. Nuova Flora analytica d'Italia. I. 1923—1925. — 4. Grenier et Godron. Flore de France. 1855—1856. T. 3. — 5. Hackel E. Monographia Festucarum Europearum 1882.— 6. Haenke in Jacq. Collectanea 11/1788/94. — 7. Hegi. Illustrierte Flora von Mitteleuropa. — 8. Koch. Synopsis Florae Germanicae et Helveticae. VII 1800. — 9. Ledebour. Flora Rossica. IV. 1853. — 10. Nyman. Sylloge Florae Europaeae. 1854—1855. — 11. Parlatore. Flora Italiana. I. 1848. — 12. Ruebel. Pflanzengesellschaften der Erde. 1925.— 13. Schroeter. Das Pflanzenleben der Alpen. 2-te Auflage 1926. — 14. Schultes. Flora Austriaca. 1800. — 15. Ахвердов и Долуханов. Очерк растительности летних

пастбищ Карабахского хребта. Вып. 3, серия В. 1930.—16. Буш Н. А. и Е. А. Растительный покров восточной Юго-Осетии и его динамика. 1936.—17. Буш Н. А. Ботанико-географический очерк Европейской части СССР и Кавказа. 1936.—18. Буш Н. А. и Е. А. К динамике зарослей кавказского рододендрона. Ботанический Журнал СССР. XXII, 1937. — 19. Буш Н. А. и Е. А. Ботаническое исследование Юго-Осетии. Западная часть. 1931. — 20. Вальтер-Алехин. Основы ботанической географии. 1936. Повторяются данные Т. Гейдеман.— 21. Вильямс. Луговодство и кормовая площадь. Изд. 3, 1933. — 22. Гейдеман Т. Некоторые данные к изучению дерна высокогорных растений. Табл. 11, 1931. — 23. Гроссгейм А. Флора Кавказа т. I. 1928. — 24. Гроссгейм и Долуханов. Очерк растительности летних пастбищ Ганджинского уезда. Вып. 2, серия В. 1929.— 25. Кернер. Жизнь растений, Т. II, стр. 721, 1903.— 26. Колаковский А. Альпийские пастбища Очемчирского и Гальского районов АССР Абхазии. 1935. — 27. Липский В. Флора Кавказа. 1899.

A. L. TOKUNOVA

Zur Morphologie, Biologie und Oekologie der *Festuca varia* Haenke

Zusammenfassung

Durch die im Jahre 1937 von der Verfasserin im Rayon der Süd-Ossetischen Wissenschaftlichen Bergwiesen-Station durchgeführten Beobachtungen ist festgestellt, dass *Festuca varia* gar kein Steppengras ist, wie dieses Grossheim, Doluchanow, Jaroschenko, Heideman wollen, sondern ein grosshorstiges Wiesengras mit einer weiten oekologischen Amplitude. *Festuca varia* spielt oft eine grosse Rolle in verschiedenen Pflanzenassoziationen auf Berghängen von verschiedenen Expositionen, auf den mannigfaltigsten Fels- und Bodenarten (kalkhaltigen wie kalkfreien sedimentären und vulkanischen oder Urgestein), sowie auf trockenen, als auch auf feuchten Stellen. *Festuca varia* ist eine alpine und subalpine Pflanze und in Bergsystemen von den Pyrenaeen bis zum Kaukasus und Kleinasien einschliesslich verbreitet. Zur Bereitung von Heu wird *Festuca varia* wegen der Härte ihrer Blätter sehr wenig benutzt. Festuceta variae bilden treppenartige Phytozoenosen besonders an steilen Berghängen, dem Winde ausgesetzten Plätzen und auf stark beweideten Stellen. *Festuca varia* variiert im Kaukasus nicht. *Festuca Woronowii* Hackel ist nach Kreczetovicz und Bobrov (Flora URSS) ein Synonym von *Festuca varia*. Die Verfasserin konnte ebenfalls keine Unterschiede zwischen ihnen entdecken.

А. КРИШТОФОВИЧ

Название Ginkgo в научной литературе

(Получено 12/I 1938)

Замечательное дерево *Ginkgo biloba*, реликт древней мезозойской флоры, сохранившееся на крайнем востоке Азии повидимому только в культуре, но некогда распространенное по всему северному полушарию и обитавшее в Западной Европе до позднего плиоцена, получило свое довольно неудобопроизносимое и часто являющееся предметом опечаток название от самого Линнея в 1771 г. (Mantissa Plantarum Altera, 1771, p. 313). Попытка Д. Смита[1] в 1796 г. переименовать этот род в *Salisburia* оказалась неудачной. Хотя и введенное в ботаническую номенклатуру только Линнеем, название Ginkgo в применении к этому дереву, однако, гораздо более древне и ведет свое начало от натуралиста Э. Кемпфера, изучавшего флору Японии в 1690—1692 гг.

Уже довольно давно ботаники обращали внимание на тот факт, что слово „Ginkgo“ не находит удовлетворительного объяснения формами японского языка, откуда только его и мог заимствовать Кемпфер. Сами японцы называют дерево „ичо“, реже—„гинан“ или „гиннан“, притом обозначая последним словом скорее орешковидные семена этого растения, а не самое дерево. Э. Моуль (A. C. Moule) в последнее время предпринял изыскания по этому вопросу, изучив наиболее древние ботанические рукописи и книги Британского Музея в Лондоне, Гербария Кью и Лейдена.[2]

Исследования Моуля выяснили, что настоящее родовое название Ginkgo основано по всей видимости на недоразумении или опечатке. В печатном виде оно появилось впервые у Кемпфера в Amoenitates Exoticae, 1712, p. 811, как „Ginkgo, vel Gin an, vulgo Itsjò. Arbor nucifera, folio Adiantino“. Тут же помещен китайско-японский иероглиф, который по выговору знаков должен читаться лишь „gin-an“ или „gin-nan“, или же, в ином чтении, „gin-kyo“, а в смысловом чтении—„ичо“ (icho, или itsjo, как у Кемпфера). Произношение иероглифа, как комбинации двух слогов, „gin“ и „kgo“ совершенно немыслимо, и хотя в настоящее время японцами в ботаническом мире и употребляется название „Ginkgo“, оно является заимствованным непосредственно от Кемпфера, Тунберга и Линнея. В подлинниках рукописей Кемпфера имя *Ginkgo biloba* написано по-японски как иероглифами, так и двумя силлабическими азбуками (катаканой и хираганой), которые ясно дают лишь названия:

sankyo ginan ichō

Романизируя эти слова, Кемпфер, работая над своими материалами 18 лет спустя, уже в Европе, переписал „ginan“ как Gin-an,

---

[1] J. S. Smith, Characters of a new genus of plants named *Salisburia*, доложено в Linnean Society 6 декабря 1796 г.

[2] A. C. Moule. The name *Ginkgo biloba* and other names of the tree. T'oung Pao, vol. XXXIII, livr. 3, 4. p. 193—219, 1937.

„icho“ как Itsjo, но странным образом изобразил „sankyo“ как Ginkgo! Моуль считает замену в слове Ginkgo буквы у буквой g простой опиской или опечаткой. Тем не менее замена здесь является гораздо более глубокой, так как и первая часть слова—san—заменена словом „gin“, которое входит в название растения в другом сочетании. Моуль далее говорит, что вообще японскому языку не чужды и названия „san-kyo“ и „gin-kyo“, но первое изображается иным иероглифом и несомненно относится к горному абрикосу, а не к гинкго. Название „ginkyo“ действительно встречается в японских ботанических сочинениях начала XIX века (например Honzō zufu 1828 г.) и, как сообщает автор, иногда попадается в Японии как название дерева и его семян, но во всяком случае оно мало распространено в сравнении с именами „icho“ и „ginnan“ и, по словам Моуля, вполне могло быть заимствовано японцами из сочинения Тунберга Flora Japonica, перепечатанного в Японии уже в 1829 г. (по-японски) и несомненно известного там и ранее.

Резюмируя вышесказанное, Моуль вполне допускает, что создавая ботаническое родовое имя, Кемпфер намеренно заменил в слове „sankyo“ первую часть словом „Gin“ из другого местного названия, но написание буквы g во второй части слова является результатом ошибки или недоразумения, так как оно создает невозможное чтение иероглифа, с одной стороны, и вводит в ботаническое название чрезвычайно неблагозвучное и труднопроизносимое сочетание букв „kgo“, что и побуждало Смита предложить новое название *Salisburia* взамен „uncouth and barbarous“ (неуклюжего и варварского) слова Ginkgo, так неудачно созданного Э. Кемпфером, но повидимому теперь навсегда неразрывно связанного с этим замечательным реликтом древней флоры.

Работа Моуля содержит еще целый ряд интересных сведений. Так, в китайских источниках дерево фигурирует уже в поэмах начала XI века нашей эры, а в большой китайской „Materia medica“, написанной в 1578 г., уже содержится рисунок и описание этого растения. Растение упоминается даже в книгах VII и VIII века нашей эры, например как полученное на севере Китая в виде дани, когда одно название (ya-chiao—утиная лапка) было заменено другим (yin-hsing—серебряный абрикос). Эти названия, а также название „белый плод“ (pai-kuo) являются и в настоящее время самыми общеизвестными в Китае. Впрочем, китайцы имеют не менее 12 различных названий для этого дерева и 11 для его семян, употребляемых в медицине и в пищу. Однако характерно, что ни одно из этих названий не является собственным именем самого дерева (как береза, дуб, бук), представляя всегда описательное имя, вроде „утиной лапки“, „серебряного абрикоса“ и т. п., как это обычно для чуждых растений.[1] Этот факт автор объясняет тем, что дерево гинкго не было известно в Северном Китае, когда там складывался литературный язык и классическая цивилизация. Возможно, это является подтверждением мнения Ф. Мейера, что оно является эндемиком лесов Чже-цзяна (Chee-chiang), хотя современное его существование в диком состоянии и и не подтвердилось, так как опубликованное Бишоп (Mrs. Bishop) сообщение, что гинкго встречается дико в лесах Западного Китая и Японии, повидимому обязано смешению двух совершенно различных деревьев — *Ginkgo* и *Cercidiphyllum*. По свидетельству китайских источников, оно не было известно в Кайфыне (K'ai-fêng) ранее VII—VIII века нашей эры, и неверные сведения китайских же источников, что дерево достигает всего 6—9 м (тогда как в действительности оно бывает до 25 и более м) говорит о малом знакомстве с этим деревом в Северном Китае. Тем не менее семена этого дерева издавна получили широкое распространение, так как уже П. С. Паллас (Reise durch versch. Prov. d. Russ. Reiches, vol. III, 1776, p. 130) говорит о виденных им в Кяхте белых гладких орехах, которые он называет „Lansü“ и „Boigo“, что соответствует китайским названиям „nan-tzu“ и „pai-kuo“.

---

[1] Как мы называем *Aesculus* „конским каштаном“, или на Кубани местное русское население, которому ранее не был вовсе известен бук, называет его чинаром или, точнее, „чинарем“—именем, которое обычно дается в литературном языке платану. В английском языке Ginkgo получило хотя искусственное, но довольно удачное имя „maiden-hair-tree“, по сходству своих листьев с сегментами ваий папоротника *Adiantum*, который по-английски называется maiden-hair (девьи волосы), а по-русски Венерины волосы. По-русски до сих пор это дерево, к сожалению, у нас еще мало распространенное, хотя и прекрасно растущее на юге (до Киева), не имеет иного названия, кроме гинкго.

С. ИЛЛИЧЕВСКИЙ

Быть или не быть закону соответствия хода цветения с ходом эволюции?[1]

(Получено 20/XII 1937)

За последнее время опубликованы две статьи Б. М. Козо-Полянского,[2] заключающих возражения против моей статьи в „Природе“ („Цветение растений и эволюционный принцип“),[3] в которой излагается закон о соответствии порядка зацветания растений с ходом эволюционного развития. Никакого фактического материала Козо-Полянский не приводит, и все его рассуждения носят умозрительный и даже несколько схоластический характер. На первую статью его мной в том же органе было напечатано возражение,[4] одновременно с которым там же появилась вторая статья Козо-Полянского. Поскольку вопрос весьма важен — речь идет о том, признать ли реальностью закон о совпадении годичного хода цветения растительного мира с ходом эволюции растений, или же отбросить этот закон, как не существующий, — я позволю себе напечатать краткие возражения и на эту статью Козо-Полянского.

Во-первых, откуда Козо-Полянский взял, что данный закон применим лишь в немногих пунктах? Он проверялся лишь в немногих пунктах, но там, где он проверялся, он оказывался неизменно верным, по крайней мере, для растений с нижней завязью и для сложноцветных — см. таблицы 1, 2 и 3 в моей цитированной выше статье (4), а также мои прежние данные, опубликованные в „Природе“ (3). Зато неверным является утверждение Козо-Полянского, что географические точки, для которых закон применим, „лежат в ботанико-географически сходных пунктах,“ „напоминающих Полтаву“: среди этих „сходных пунктов“ мы имеем и субтропическую вечно-зеленую, вечно-цветущую флору юговосточной Австралии, и флору степной полосы юговосточной Европы с континентальным климатом и суровой зимой, и флору сырой и туманной северовосточной Англии с мягким морским климатом, и „средиземноморскую“ флору Италии и Балкан—стран с ясным и очень сухим летом. А для всех этих пунктов закон оправдывается. Странное понятие о ботанико-географическом сходстве у Козо-Полянского! И едва ли эти пункты „напоминают Полтаву“ по климату, по флоре и по фенологии видов этой флоры.

---

[1] Печатается в порядке дискуссии. *Ред.*

[2] Б. М. Козо-Полянский. Доктрина рекапитуляции в фенологии растений. Бюллет. Моск. общ. испыт. прир., т, XLV, в. 3. 1936.

Он же. Еще о фенолого-филогенетическом законе Минио—Илличевского, там же, т. XLVI, в. 3, 1937.

[3] С. Илличевский. Цветение растений и эволюционный принцип. Природа № 11. 1934.

[4] С. Илличевский. Ответ проф. Б. М. Козо-Полянскому. Бюллет. Моск. Общ. Испыт. прир., т. XLVI, в. 3. 1937.

В частности, относительно флоры юговосточной Австралии, где растут пальмы, лавровые, эвкалипты, казуарины, *Anonaceae* и *Passifloraceae*, я взял на себя труд подсчитать число родов, встречающихся и в Полтаве. Из 567 родов, приведенных в работе Гейуорда (J. Heyward, „Flowering periods of the Victorian plants"), посвященной данному вопросу, лишь 116 родов (меньше 20°/$_0$) встречаются и в Полтаве, а видов общих, понятно, еще меньше. Хорошо сходство! Или, если взять целые семейства, то 44 семейства флоры Виктории не встречаются в Полтаве.

Далее, напрасно Козо-Полянский утверждает, что там, где нет перерыва в цветении (зимы, вообще периода покоя), не может быть применим закон о совпадении порядка цветения с ходом эволюции, так как нет определенной исходной точки для отсчета. Это неверно: если даже нет перерыва, то может быть отчетливое ослабление цветения, что мы и имеем в субтропическом климате юговосточной Австралии, где зимой цветут 28 родов растений (в июне; видов, конечно, гораздо больше), а летом — в декабре—313 родов, и где закон оказывается применимым в смысле возрастания процента высших типов к концу года. Мне, впрочем, кажется правдоподобным, что наиболее четкие результаты должны получаться в странах с коротким летом и суровой зимой, например у нас в Арктике или хотя бы в северной Сибири. К сожалению, никто не пытался проверить данный закон в этих странах.

Козо-Полянский говорит, что ему „жалко было" тратить время на чтение другой литературы по данному вопросу. Если уж Козо-Полянский не пожалел времени на выступление в печати, то следовало хорошенько ознакомиться и с литературой вопроса. Козо-Полянский и моей статьи, видимо, не читал, а только бегло просмотрел ее. Иначе он не переделал бы название города Belluno в Bellone, не напоминал бы мне, что Минио является соавтором данного закона[1] (ведь это я указывал в той статье в „Природе", на которую обрушился Козо-Полянский), и не говорил бы, что я „умалчиваю" о механизме связи между филогенезом и последовательностью цветения, ибо я касался этого вопроса в той же статье в „Природе", а вовсе „не умалчивал" о нем.

Далее, Козо-Полянский говорит, что дело не в приведении нового материала, а в пересмотре и переоценке старого и в возможности более вероятного синтеза, чем указанный Минио и мной. Пусть даст такой синтез! пока что он не дал ни синтеза, ни материала для него. Но на мой взгляд как раз материала-то и недостаточно: вовсе нет материала как раз из тех местностей, где закон должен дать наиболее четкие результаты, и затем нет материала по другим стадиям развития (появление всходов, созревание плодов),— а такой материал нетрудно было бы собрать при стационарных фенологических наблюдениях на небольших площадках (100 м^2), из года в год на одном месте.[2]

---

[1] Козо-Полянский при этом утверждает, что Минио значительно ранее меня „придумал" данный закон. „Придумали" его я и Минио почти одновременно (1917 — 1918), а опубликовал его Минио, действительно, ранее меня, хотя и в очень схематическом, нерззработанном виде.

[2] Покойный В. Н. Любименко, с которым я дважды говорил на эту тему, считал, кроме того, что следует произвести подобные подсчеты для цветения определенных площадок в определенных ассоциациях, а не для флоры данной местности вообще. На мой же взгляд суммарные подсчеты больше отвечают данной цели.

Как бы ни смотреть на правильность тех или иных филогенетических систем, все равно верным остается тот основной факт, что в начале лета под различными широтами и в различных климатах (субтропический и умеренный, континентальный и морской) одинаково преобладают свободнолепестные, цветы с верхней завязью и тому подобные группы, а в конце лета—сростнолепестные, цветы с нижней завязью и с одним кругом тычинок, а также растения со скученными в густые соцветия (корзинки, головки, зонтики) цветами, в частности сложноцветные. Это очень ясно бросается в глаза, особенно, если разделить вегетационный период лишь на два больших отрезка: весенне-летний и конец лета. Вот факты, а что считать высшей группой растений, что низшей, это уже дело вкуса, хотя большинство ботаников все же считают свободнолепестные за низший тип, а, например, сложноцветные — за высший.

Литература

1. J. Heyward. Flowering periods of the Victorian plants. Proceedings of the Roy. Society of Victoria. 43 pp. 154—165, 1931. — 2. С. Илличевский. О зависимости между степенью совершенства в строении цветка и временем его цветения. Журн. Русск. Ботан. общ., т. IX, стр. 101—104, 1924. — 3. Он же. Еще о связи между степенью совершенства в строении цветка и временем его цветения. Там же, т. XI, № 3—4, стр. 273—276, 1926. — 4. Он же. Цветение растений и эволюционный принцип. Природа, № 11, 1934. — 5. Он же. Ответ проф. Б. М. Козо-Полянскому. Бюллет. Москв. О-ва Испытат. прир., т. XVI, 3, стр. 180—183, 1937.—6. S. Illichevsky. The data of systematics and the order of flowering. Proceedings of the (IV) International Congress of Plant Sciences, v. II, pp. 1469—1471, 1929. — 7. S. Illichevsky. Does the flowering of the Victorian plants repeat the order of their evolution? Proceed. Roy. Society of Victoria 44, 1932. — 8. Б. М. Козо-Полянский. Доктрина рекапитуляции в фенологии растений. Бюллет. Моск. о-ва Испытат. прир., т. XLV, 3, 1936.— 9. Б. М. Козо-Полянский. Еще о фенолого-филогенетическом законе Минио-Илличевского, там же, т. XLVI, 3, 1937.—10. F. Lupton. Notes on the flowering of plants at Lemmington. Acta Phaenologica, v. III, Nr 1, 1935. — 11. M. Minio. Elementi per un calendario florale di Belluno. Atti dell'Academia Veneto-Trentino-Istriana v. X, 1917. — 12. M. Minio. Nota fenologica: sull'analisi di dati numerici che presumono una legge delle fioriture. Bolletino delia Societá Veneziana di Storia Naturale, v. I, Nr 1, 1932. — 13 N. Stojanoff. Über die Gesetzmässigkeit in der Blütezeit und der Verteilung von Blütentypen. Mitteilungen d. Bulgarischen Botanischen Gesellschaft, Bd. II, 1928.

ТОМ 23 БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ СССР 1938 № 3
TOME 23 JOURNAL BOTANIQUE DE L'URSS 1938 № 3

М. А. ГУДЛЕТ

Растение и витамины

1. Витамин С и растительные ферменты

Нет вопроса в области физиологии и биохимии растений и животных, который, за сравнительно короткий срок со времени постановки, вызвал бы к жизни такое поистине необъятное количество работ, как учение о витаминах. Каждый номер современного медицинского, физиологического, биохимического или химического журнала обязательно содержит одну или несколько статей, посвященных витаминам. Поле приложения витаминологии громадно: сюда относятся прежде всего вопросы медицинские: патология авитаминозов, витаминное лечение и пр. Физиологическое и биохимическое направление изучения витаминов сталкивается с вопросами превращения витаминов в организме и их воздействия на ход физиологических процессов. И, наконец, блестящие работы по выяснению строения и синтеза витаминов, приведение к решению этих вопросов по отношению к большинству из них, составляют отдел чисто химического направления витаминологии. Литература по витаминам столь велика, что даже изучение сведений по каждому отдельному витамину представляет нелегкую задачу. Кроме того, данные по многим вопросам витаминологии сложны и часто противоречивы. Уже чувствуется необходимость в подведении итогов по частным вопросам витаминологии. Настоящая статья посвящена одному из таких вопросов, уже порядочно усложнившемуся, — ферментным воздействиям на антицынготный витамин (С), или аскорбиновую кислоту.

1. Физиологическое значение аскорбиновой кислоты (Вит. С)

Витамин С играет очень большую физиологическую роль, связанную, повидимому, с клеточным дыханием. Отсутствие витамина С в пище приводит к заболеванию цынгой. Внешние признаки открытой цынги — вялость и отечность кожи, кровоточивость, хрупкость костей и изъязвления ротовой полости, сопровождаемые выпадением зубов. Внутренние причины цынги — вялость процессов обмена в целом ряде тканей. Кровеносные сосуды больных цынгой подвергаются поражению, особенно в области капилляров, стенки которых набухают и ненормально кровоточат. В таких пораженных местах создаются застои крови, в свою очередь приводящие к недостаточному питанию органа. Именно эти явления порождают вторичные явления истончения костей, макрокровоточивости и пр. Далеко зашедшая цынга приводит к расширению сердечной мышцы и порокам сердца. Общая вялость стенок кишечника и желудка предрасполагает к язвообразованию. Также характерны для цынги расстройства деятельности ряда желез и в особенности надпочечной. Наконец недостаток витамина С ослабляет сопротивляемость организма по отношению к заразным заболеваниям. Не полное отсутствие, а лишь понижение количества витамина С вызывают подобную же картину заболевания, мера которого соответствует величине недостатка витамина. Вот почему снабжение организма достаточным количеством витамина С является чрезвычайно важным вопросом.

Источник витамина С — главным образом зеленые растения. Вот почему изучение его превращений в растении представляет важную и ответственную задачу витаминологии.

Еще в 1912 г. Хольст и Фрёлих показали авитаминозную природу цынги, а в 1928 г. антицынготный витамин был выделен в кристаллическом состоянии Сцент-Гиорги (24), и получив первоначально название гексуроновой кислоты, позднее был переименован в аскорбиновую (что значит антицынготную, так как цынга иначе называется скорбут) кислоту.

В настоящее время полностью изучены как строение аскорбиновой кислоты, так и пути ее химического синтеза. Однако, превращения аскорбиновой кислоты и ее свойства оказались очень сложными. Главным признаком, характеризующим витамин С, является его чрезвычайно высокая чувствительность к различного рода разрушающим воздействиям.

Известно, что растворы аскорбиновой кислоты в тщательно очищенной от примесей дестиллированной воде являются чрезвычайно стойкими к окислительному воздействию кислорода воздуха и лишь с ничтожной скоростью переходят в этих условиях в продукты своего окисления и дальнейшего разрушения. Однако (если не принимать во внимание непосредственного воздействия окислителей, например иода, или перманганата) процессы окисления (и дальнейшего разрушения) аскорбиновой кислоты чрезвычайно ускоряются в присутствии каталитически действующих ионов тяжелых металлов, а также при воздействии вытяжек из некоторых растительных и животных тканей — следовательно под влиянием ферментов.

Так как в большом количестве растительных и животных объектов мы встречаемся с факторами, влияющими на окисление (а, иногда, и на защиту от окисления) аскорбиновой кислоты, а при изготовлении вытяжек на недостаточно очищенной воде, витаминсодержащих продуктов, постоянно сталкиваемся с воздействием на нее ионов тяжелых металлов, понятен тот глубокий теоретический и практический интерес, который проявляет мировая литература к вопросам влияния описанных выше воздействий.

Ведь по существу это борьба науки за витаминный фонд, за концентрированное здоровье человечества.

2. Химические свойства и формы превращений аскорбиновой кислоты (вит. С)

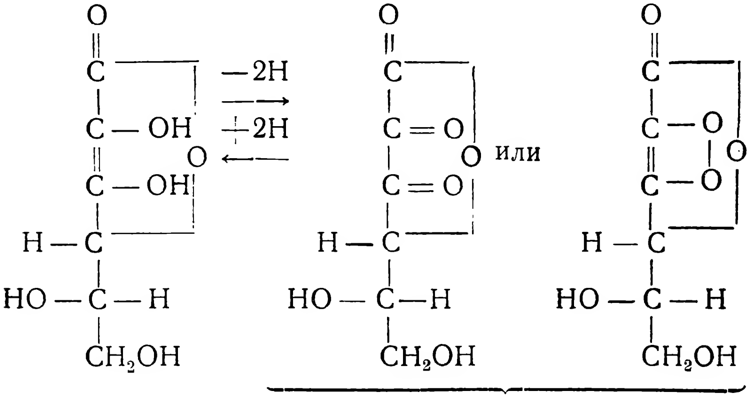
Аскорбиновая кислота (вит. С) является веществом нестойким и испытывает ряд превращений, показанных на табл. 1.

Основную форму витамина С — редуцированную форму аскорбиновой кислоты (см. табл. 1, № 1) можно рассматривать либо как производное гексоз, либо как производное окситетроновой кислоты (см. табл. 1, № 5).

В высшей степени важной чертой строения аскорбиновой кислоты является присутствие двух спиртовых групп у соседних углеродных атомов, соединенных двойной связью. Этим строением объясняется и высокая степень ее химической подвижности. Аналогию такого строения

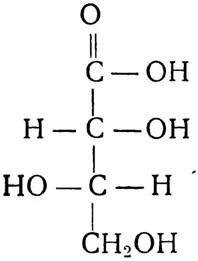
ТАБЛИЦА 1.

Формы превращений аскорбиновой кислоты (Вит. С)



1. Аскорбиновая (C_r) ⟶ к-та ($C_6H_8O_6$) ⟵

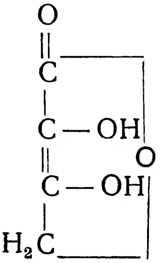
2. Дегидроаскорбиновая (C_0) к-та ($C_6H_6O_6$)



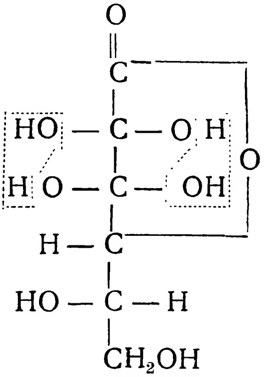
3. l-треоновая к-та

$HOOC — COOH$

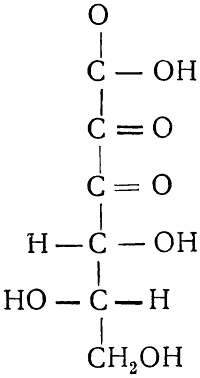
4. Щавелевая к-та



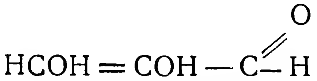
5. Окситетроновая к-та



6. Переходная форма между C_r и C_0 ($C_6H_{10}O_8$)



7. 2—3-дикето-гулоновая к-та ($C_6H_8O_7$)



$HCOH = COH — C(=O)— H$

8. Редуктон Эйлера

$H_7O_5C_6—O—O—C_6O_5H_7$

9. Эфир по Бессонову

среди других биопродуктов мы находим только в оригинальном „редуктоне“ Эйлера (табл. 1, № 8), имеющем несомненно большое физиологическое значение. Типичной для органических кислот карбоксильной группы аскорбиновая кислота не имеет, но одновременное соседнее положение карбонила и средней спиртовой группы усиливает „кислые“ свойства (способность к диссоциации водорода) спиртовой группы в положении 3. До момента своего разрушения аскорбиновая кислота проходит несколько стадий, далеко не приведенных в окончательную ясность. Первой из них, совершенно несомненной, является стадия окисления, с образованием дегидроаскорбиновой кислоты (табл. 1, № 2). Последняя иначе называется обратимо-окисленной формой аскорбиновой кислоты. Это наименование обусловливается тем, что дегидроаскорбиновая кислота очень легко, уже под действием сероводорода на холоду, переводится в первоначальную редуцированную форму аскорбиновой кислоты. Дегидроаскорбиновая кислота обладает высокой физиологической активностью, по некоторым данным не уступающей редуцированной форме аскорбиновой кислоты.

В дальнейшем изложении мы принимаем обозначения в виде; C_r — для редуцированной формы аскорбиновой кислоты и C_0 — для обратимо-окисленной формы аскорбиновой кислоты (дегидроаскорбиновой кислоты).

Процесс превращения названных форм аскорбиновой кислоты обратим, что можно выразить следующим уравнением:

$$C_r \rightleftarrows C_0$$

Однако, в естественных условиях при нарушении целости тканей растения или прибавлении ионов тяжелых металлов к растворам C_r, мы наблюдаем обычно лишь процесс окисления ($C_r \longrightarrow C_0$), наиболее в настоящее время изученный и имеющий наибольшую литературу.

Дальнейшие пути разрушения аскорбиновой кислоты до l-треоновой (табл. 1, № 3) и щавелевой (табл. 1, № 4) изучены значительно хуже, но повидимому между дегидроаскорбиновой кислотой и дальнейшими названными продуктами ее разрушения имеется ступень распада, не носящая характера окислительной (5, 32, 33). В виде такой возможной промежуточной стадии американские авторы выдвигают в последнее время (5) 2,3-дикетогулоновую кислоту (см. табл. 1, № 7). Образование последней можно хорошо пояснить, лишь приняв существование в качестве промежуточной формы между аскорбиновой и дегидроаскорбиновой кислотами соединения с четырьмя спиртовыми группами у двух соседних атомов углерода (табл. 1, № 6), очевидно нестойкого (так как это соединение $C_6H_{10}O_8$ с потерей двух молекул воды по общим законам дает дегидроаскорбиновую кислоту $C_6H_6O_6$ в форме табл. 1, № 2), а главное легкого перехода дегидроаскорбиновой кислоты в это соединение для образования 2,3-дикетогулоновой кислоты по уравнению:

$C_6H_{10}O_8 - H_2O \longrightarrow C_6H_8O_7$ (2,3-дикетогулоновая кислота).

Вопрос этот окончательного решения не имеет несмотря на то, что возможность образования упомянутого промежуточного соединения (табл. 1, № 6) имеет всяческие оправдания и принимается многими авторами. Отметим, что в литературе имеются указания еще и на иной возможный промежуточный между C_r и C_0 продукт.. Именно, Бессонов (2), ставя опыты по окислению C_r с учетом потребляемого кислорода, показал, что иногда в таких опытах получаются соотношения потребляемого кислорода к окисленному C_r, соответствующие продукту $C_r + \frac{1}{2}$ O.

Реакция соответствует потере энольного водорода при 3-углеродном атоме. По Бессонову, в данном случае вероятно образование эфира аскорбиновой кислоты

$$H_7O_5C_6 - O - O - C_6O_5H_7,$$

появление которого весьма возможно в биологических средах. В дальнейшем эти указания Бессонова окажутся важными в возможном объяснении причин исчезновения или появления избыточных количеств аскорбиновой кислоты при некоторых случаях обработки растительных объектов. В нашем изложении переход дегидроаскорбиновой кислоты в дальнейшие физиологически недеятельные стадии распада аскорбиновой кислоты, вне зависимости от их строения и причин появления, мы обозначаем знаком (С), причем сам процесс символизируется следующим образом:

$$C_0 \longrightarrow (C)$$

3. Окисление аскорбиновой кислоты растительными энзимами

Из всего пути распада аскорбиновой кислоты

$$C_r \longrightarrow C_0 \longrightarrow (C)$$

к настоящему времени как с качественной, так и с количественной стороны, наилучше изучен первый окислительный этап — $C_r \longrightarrow C_0$. Интерес к этому изучению понятен потому, что образование дегидроаскорбиновой кислоты сигнализирует начало распада данного запаса витамина С.

Уже Сцент-Гиорги в своей классической работе (24), вместе с описаниями выделения аскорбиновой, названной им тогда гексуроновой, кислоты из животных и растительных объектов, дал в высокой степени детальное изучение множества характеризующих ее функций, в значительной степени предвосхитившее и предопределившее дальнейшие работы в этом направлении. Здесь мы приведем лишь основные выводы его обширной работы.

Прежде всего автор отметил двухстадийность разрушения аскорбиновой кислоты и показал, что первый этап, окислительный, заключается в потере двух атомов водорода.

Он указал, что это окисление может ускоряться как воздействием ионов тяжелых металлов, в особенности даже на холоду, ионами меди, а также ферментным путем.

Установив факт ферментативного окисления C_r, автор обратил внимание, прежде всего, на пероксидазу, но оказалось, что последняя на аскорбиновую кислоту непосредственного действия не оказывает.

Однако, окисление C_r в растительных соках при прибавлении пероксидазы ускоряется. На основании сказанного Сцент-Гиорги решил, что окисление C_r пероксидазой осуществляется через посредство фенольных соединений, первично окисляемых ею в хиноны, в свою очередь окисляющие аскорбиновую кислоту. В дальнейшем Сцент-Гиорги открыл существование и специфического фермента, окисляющего аскорбиновую кислоту, но объяснение, данное им для окисления C_r пероксидазой, до сих пор считается правильным.

Тогда же автор показал, что система Тунберг-Виланда (энзим Шардингера) редукции C_0 не производит, но что промытая мышечная ткань животных и чистый глютатион чрезвычайно действительны в качестве редуцирующих агентов.

Эти выводы были первым указанием на блестяще развитую Гопкинсом и Морганом (Hopkins and Morgan, 10) впоследствии теорию защиты аскорбиновой кислоты от окислений.

Если прибавить, что Сцент-Гиорги тогда же произвел первые измерения редоксипотенциала аскорбиновой кислоты, оказавшегося чрезвычайно высоким по сравнению с соответствующими потенциалами тироксина и глютатиона, то станет ясно, что им были намечены все основные пути изучения нативных превращений витамина С.

В следующей большой работе Сцент-Гиорги (26) ввел понятие о специфическом ферменте, окисляющем аскорбиновую кислоту (тогда еще называемую гексуроновой), — гексоксидазе. Работая с соком капусты и изучая в специальном респирометре вопрос о значении $C_г$ в растительном дыхании, автор показал, что прокипяченный сок капусты не стимулирует дыхательных процессов, происходящих в респирометре с системой сок+аскорбиновая кислота, чем и доказал термолабильность энзимного фактора, который назвал гексоксидазой. Он показал также, что гексоксидаза осаждается насыщенным раствором сернокислого аммония и, будучи растворенной, вновь действует как ускоритель процесса $C_г \longrightarrow C_0$.

Автор показал, что энзим нечувствителен по отношению к иону CN, и следовательно не может быть отнесен к активаторам основного дыхания.

(Подавляющее действие оказывали лишь высокие концентрации иона CN, что не типично).

По мнению Сцент-Гиорги система $C_г \rightarrow C_0$ служит для добавочного дыхания.

Исследования кинетики процесса окисления $C_г$ гексоксидазой показали, что скорость этого окисления зависит от первоначального количества восстановленной кислоты (т. е. субстрата).

Мы приводим имеющуюся в разбираемой статье кривую, показывающую величину разложения аскорбиновой кислоты, взятой в различных начальных концентрациях, под влиянием постоянного количества гексоксидазы. Эта кривая обладает определенным наклоном, обусловленным повышающимися ординатами в сторону увеличивающихся исходных концентраций аскорбиновой кислоты (рис. 1).

Кривая динамики процесса заставила Сцент-Гиорги выставить гипотезу, что гексоксидаза содержит некоторое промежуточное, также требующее окисления, вещество.

Если бы скорость окисления гексуроновой кислоты (т. е. витамина С) была велика по сравнению со скоростью окисления этого промежуточного вещества X, то тогда суммарная скорость процесса определялась бы лишь последним, и кривая динамики окисления шла бы параллельно оси абсцисс при любых концентрациях $C_г$.

Но так как, наоборот, окисление вещества X является более быстрым, чем окисление $C_г$, процесс определяется начальной концентрацией $C_г$ и идет тем быстрее, чем большее количество $C_г$ было сразу введено в реакцию. Наклон кривых, полученных Сцент-Гиорги, позволяет рассчитать, что скорость окисления вещества X, по отношению к скорости окисления $C_г$, равняется, примерно, 3:1. Сказанное автор еще ранее выразил в виде следующих уравнений (25).

$$\text{фермент} + O + XH_2 \longrightarrow X + H_2O \quad \ldots\ldots\ldots \quad 1$$

$$C_г + X \longrightarrow C_0 + XH_2 \quad \ldots\ldots\ldots \quad 2$$

Вслед за названными работами в 1934 г., следовательно со сравнительно большим промежутком, появилось исследование Зильва (30), в котором автор, экспериментируя с яблоком, показал энзим, отличный от пероксидазы и не связанный с ее действием, не подавляемый ионом CN, ведущий окисление до $C_г$ дегидроаскорбиновой кислоты. Этот энзим Зильва отождествляет с гексоксидазой Сцент-Гиорги. Фермент термолабилен. Зильва особенно подчеркивает, что фермент ведет окисление лишь до C_0 и не затрагивает антискорбутного действия.

Еще позднее выступили Таубер Клейнер и Мишкинд (27) с ферментом, выделенным ими из перикарпа тыквы. Фермент Таубера с сотрудниками во многих отношениях отличается от гексоксидазы Сцент-Гиорги. Это прежде всего относится к динамике окисления аскорбиновой кислоты. При одинаковом количестве энзима Таубера окисляются равные количества аскорбиновой кислоты вне зависимости от ее начальных концентраций, при увеличении же количества прибавляемого энзима, происходит и линейное увеличение окислившейся аскорбиновой кислоты. Итак, в этом случае мы имеем типичную мономолекулярную реакцию, не требующую включения промежуточного вещества X, как в ферменте Сцент-Гиорги. Далее, авторы указывают на повышенную чувствительность их препарата и по отношению к ионам циана. Именно, если 0,005% ионов циана, так же как и для случая Сцент-Гиорги, подавляющего действия на фермент Таубера и не оказывают, то 0,01% концентрация CN, показывающая для энзима Сцент-Гиорги лишь слабый подавляющий эффект, необратимо отравляет фермент Таубера.

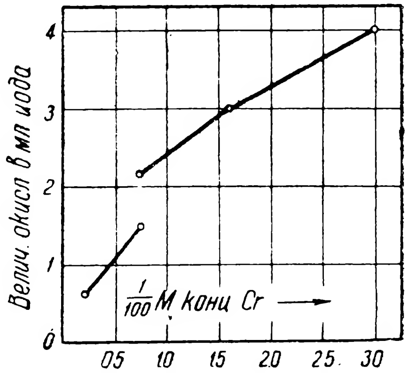


Рис. 1. Окисление C_r в зависимости от ее начальной концентрации по Сцент-Гиорги.

Последний очень устойчив к действию кислорода и двуокиси углерода, дает белковые реакции и разрушается трипсином. Метод выделения основан на окончательном осаждении ацетоном. Оптимум действия лежит около pH=6.0

Энзим, по Тауберу, настолько специфичен, что авторы в дальнейшем дают даже метод определения аскорбиновой кислоты в растительных объектах по окислению последней препаратами энзима (28).

Из последних крупных работ по выделению окислительного энзима укажем на энзим, выделенный Сринивазаном (19) из *Moringa pterygosperma* (барабанных палочек) и позднее описанный им подробно в Biochemical journal (20). Фермент, описанный автором в отношении динамики окислительного действия совершенно подобен ферменту Таубера и сотрудников, так как скорость окисления C_r пропорциональна концентрации энзима, но не субстрата. Реакция, следовательно, уни-молекулярна и при $pH = 5{,}3$ и $t^\circ = 37^\circ$, концентрации $C_r = 0{,}41$ мг, и 0,1 мг энзима, имеет чрезвычайно устойчивую константу скорости около 0,1065.

Однако по отношению к цианидам, энзим Сринивазана отличается как от энзима Сцент-Гиорги, так и от энзима Таубера с сотрудниками, значительно повышенной чувствительностью. Оксидаза барабанных палочек явно подавляется уже при концентрациях ионов CN и S в 10^{-5}N. Этот энзим также совершенно независим от действия пероксидазы.

В 1936 г. автор настоящей работы при применении разработанной им методики совместно с Е. Кардо-Сысоевой показал существование своеобразного десмоагента, окисляющего аскорбиновую кислоту. Этот агент находится в хрене и связан с его форменными элементами, в то время как ультрафильтрат вытяжки из того же объекта оказывает влияние на дальнейшие стадии разложения C_0. Первоначальные выводы были опубликованы в докладах Академии Наук (9) и составляют предмет дальнейшего изложения настоящей работы. Уже здесь мы должны отметить, что разделение форменных элементов и „сока“ независимо, но позднее нас, в значительно менее разработанной методически форме, было применено в одной из последних работ (11) Джонсона и Зильва. На этом мы закончим обзор работ по ферментативному воздействию на $C_г$, не вдаваясь в разбор литературы по частным объектам, не имеющей принципиального интереса.

4. Окисление аскорбиновой кислоты под воздействием ионов металлов

Воздействие ионов металлов на окисление аскорбиновой кислоты составляло предмет большого количества исследований и в настоящее время изучено хорошо. Мы не будем останавливаться на истории вопроса. Сошлемся лишь на упомянутую работу Сцент-Гиорги (24), впервые показавшего наличие такого воздействия. Позднее Келли и Зильва (12) показали, что окисление аскорбиновой кислоты в водных растворах не является истинной аутоксидацией, а зависит от присутствующих в обычной воде ионов Cu и Fe, ничтожных количеств которых вполне достаточно для стимуляции процесса. Достаточно сказать, что растворы $C_г$ в новой неотмытой лабораторной посуде окисляются с заметной скоростью благодаря выщелачиванию ионов тяжелых металлов из стенок сосудов. Реакция не наблюдается ни в промытом стекле, ни в кварцевой посуде. Железо катализирует окисление аскорбиновой кислоты в значительно меньшей степени чем, медь, но суммарное действие ионов меди и железа является более сильным, чем действие этих ионов в отдельности (15). Большая работа Баррона с сотрудниками (1) подводит итоги по работам о воздействии ионов металлов (и именно меди) на аскорбиновую кислоту и дает количественные законы этого воздействия. Мы несколько подробнее остановимся на цитируемой работе, так как она служит в настоящее время основой для наших суждений по вопросам каталитического окисления аскорбиновой кислоты.

Авторами прежде всего устанавливается окончательно, что самостоятельное окисление аскорбиновой кислоты без участия катализаторов не имеет места при значениях pH меньших 7,5 и, следовательно, не играет значительной роли в области физиологических концентраций — водородных ионов. Окисления $C_г$ происходят лишь под влиянием ферментов или металлических катализаторов. Авторы исследовали действие металлического катализа. Обследовав каталитическое действие целого ряда солей марганца, никкеля, железа, кобальта, кальция и меди, авторы положительным образом указывают, что способностью к каталитическому воздействию на аскорбиновую кислоту обладает только медь. Действие последней проявляется уже при концентрациях меньших, чем 46 микрограмм на литр.

ТАБЛИЦА 2

Процентное количество обратимо окисленной формы аскорбиновой кислоты, полученной при каталитическом окислении медью (По Баррону с сотрудниками).

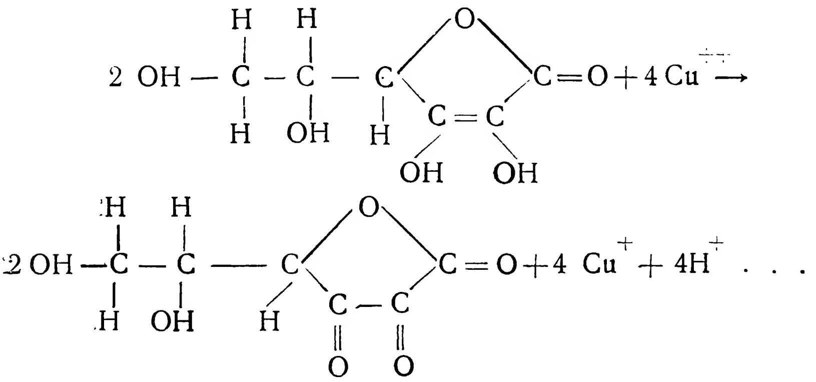
Значение pH	% обратимо окисленной формы
3.17	100
4.16	100
5.10	89
6.60	72
7.36	19
7.60	5

Каталитическое действие меди имеет место еще при pH=1,5, где скорость окисления измеряется часами и уже со значения pH около 3,0 измеряется долями часа. Окисление аскорбиновой кислоты под каталитическим воздействием меди идет в кислых районах pH до обратимоокисленной формы, в областях же, приближающихся к нейтральной и щелочной наблюдается и некоторый дальнейший распад.

Мы приводим таблицу, подтверждающую сказанное (табл. 2).

Концентрация $CuCl_2 = 0{,}77$ мМ на литр, $t^\circ = 25^\circ$. Каталитическое действие меди подавляется полностью 0,001 м растворами цианистого калия и на 80% в смеси $CO : O_2$ в отношении 95 : 5.

Механизм окисления аскорбиновой кислоты в присутствии ионов меди можно, повидимому, представить следующим образом:


2 OH — C — C — C C=O + 4 Cu++ →
H H
H OH H
C = C
OH OH
2 OH — C — C — C C=O + 4 Cu+ + 4H+
H H
H OH H
C — C
O O

. . . 1

$$4\,Cu^{+} + 4H^{+} + 2O_2 \rightarrow 4Cu^{++} + 2H_2O_2 \quad . . . . . . 2$$

$$2H_2O_2 \xrightarrow{\qquad\qquad\qquad} 2H_2O + O_2 \quad . . . . 3$$

Температурный коэфициент каталитической оксидации аскорбиновой кислоты медью найден равным 1,65. Таким образом мы рассмотрели и второй случай воздействия на аскорбиновую кислоту — катализ тяжелыми металлами, главным образом медью. Отметим, что процессы такого катализа вполне возможны не только in vitro, но и in vivo, так как многие растения обладают запасами меди вполне достаточными для его осуществления (см. напр. 14).

5. Вопрос о специфичности аскорбин-оксидазы

В нашем изложении мы раздельно рассмотрели вопрос об окислении аскорбиновой кислоты окислительными ферментами и медью, как явления разного порядка. В самое последнее время появилась очень смелая и интересная попытка рассматривать все явления окисления аскорбиновой кислоты в растениях с монистической точки зрения как результат только воздействия меди. Именно, Штотц, Эльмер, Хэррер, Картер и Кинг, поместили недавно в Journ. Biolog. Chem. (22) статью, в выводах которой, в буквальном переводе, стоит следующее: „каталитическая активность препаратов Таубера (перикарп тыквы) и капустного сока (Сцент-Гиорги) по отношению к аскорбиновой кислоте, приписываемая ранее действию специфической „Оксидазы“ (кавычки подлинника) относится к действию меди, в комбинации с протеинами данного растения“.

Прежде всего авторы подчеркивают уже и ранее известный факт (см. напр. работу Мак и Кертец, 14), что многие растения имеют каталитически активные количества меди. Однако трудно, конечно, ожидать, что эта медь действует в условиях, аналогичных опытам in vitro с чистыми растворами аскорбиновой кислоты и медных солей. Приходилось искать иных аналогий.

Поэтому авторы пошли по оригинальному пути создания препаратов меди в комбинации с протеинами—желатиной и альбумином. Исследование действия этих препаратов и привело авторов к их интересным и неожиданным выводам. Прежде всего они исследовали скорость окисления аскорбиновой кислоты препаратами Cu-протеинов. Известно, что медь в достаточных концентрациях действует на $C_г$ более быстро, чем ферменты, и различие скоростей окисления в этих случаях было доводом в пользу раздельного существования двух окислительных факторов. Испытание Cu-протеиновых препаратов показало, что они окисляюще действуют на аскорбиновую кислоту, причем скорость процесса прямо пропорциональна количеству меди и обратно пропорциональна количеству альбумина или желатина, т. е. зависит от соотношения меди к протеину. И выяснилось, что при известных соотношениях меди и протеина скорость окисления аскорбиновой кислоты, под влиянием этих препаратов, приближается к скорости окисления ферментами.

Далее авторы сравнительно рассматривают действие семи различных „подавителей окисления“ (inhibitor of...), как на медь, так и на ферменты. Из подавителей были испытаны: диэтилкарбамат, 8 гидроксихинон, пиридин, цианат натрия, этил-ксантат калия и сернистый натрий. Испытывалось их воздействие на процесс окисления аскорбиновой кислоты раствором медных солей, Cu-протеинами, естественными ферментными препаратами по Тауберу, и выпресованными соками капусты.

На этом тоже строились доказательства различия окислительного действия медных ионов и ферментов, так как действие меди подавлялось названными агентами более быстро и более радикально чем действие ферментов, всегда сохранявших часть своей окислительной силы. Однако оказалось, что препараты Cu-протеинов (следовательно меди, защищенной, обволокнутой белком) ведут себя аналогично ферментным препаратам, не теряя, подобно последним, очень долго способности к окислительному действию. Случай, когда подавление Cu-протеинов было бо́льшим, чем подавление естественных энзимов, объясняется тем, что в данных препаратах было меньше протеина (защищающего медь), чем в энзимных, что и доказано прямыми опытами. Так, например, окислительное действие на аскорбиновую кислоту препарата, состоящего из 1 мг раствора Cu соли + 1 мг 1% альбумина подавляется диэтилтиокарбаматом на 94%, а препарат из 1 мг Cu соли + + 1 мг 6% альбумина всего лишь на 40—45%, что соответствует подавлению действия нативных ферментов. Далее авторы показали, что комбинирование Cu с протеинами существенно изменяет и оптимум pH медного катализа. Именно, препараты Cu-протеинов показали opt. pH = 5,5, т. е. совпадающий с энзимным.

При 5-минутном кипячении Cu-протеины теряют активность на 78—85%, т. е. в той же мере, что и препараты энзима по Тауберу, что дает новую черту их сходства. И наконец, авторы, комбинируя Cu и протеины в разных соотношениях, показали, что в отношении кинетики окисления $C_г$ можно получить кривые как характерные для фермента Сцент-Гиорги, так и для фермента Таубера и др. Сказанное, а также целый ряд мелких аналогий, позволило авторам сделать их категорическое заключение.

6. Пути окисления аскорбиновой кислоты в нативном состоянии

Подводя итоги всему сказанному выше, мы должны отметить, что в настоящее время в нативном растительном материале мы должны считаться с тремя родами воздействий на окисление аскорбиновой кислоты.

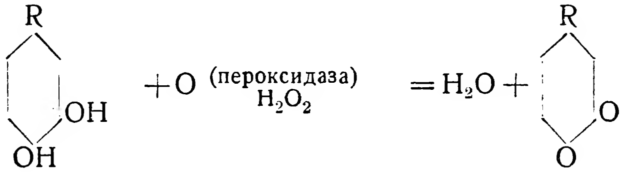
1. Каталитическое воздействие ионов тяжелых металлов, в частности меди.

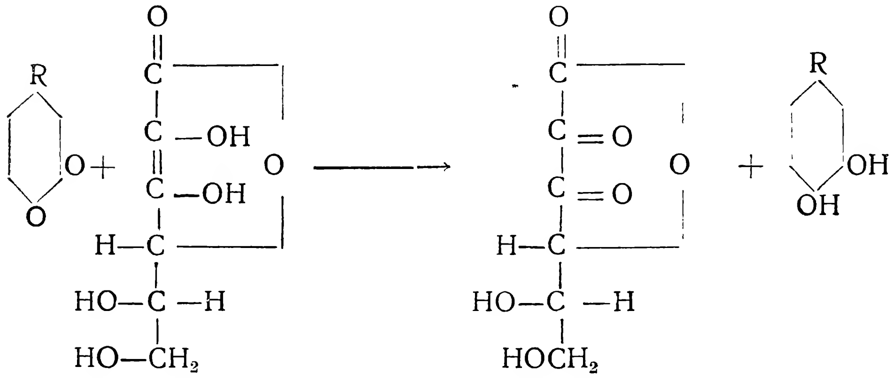
2. Действие специфических или неспецифических окислительных энзимов.

Точка зрения Штотц, Картер и др. если и меняет взгляды на принцип энзиматического действия, то ни в какой мере не меняет фактического материала, относящегося к вопросу, вне зависимости, являются ли энзимы „истинными“ или „ложными“. Воздействие двух названных факторов требует присутствия в сфере реакции окружающего или подводимого кислорода. Действие 3-его фактора может приводить к окислениям C_r за счет внутренних ресурсов растения. К этому 3-ему фактору относится:

3. Пероксид — пероксидазное окисление, вопрос о котором был поставлен еще Сцент-Гиорги и не снят и по настоящее время (см. напр. 29).

Пероксид — пероксидазное окисление аскорбиновой кислоты идет быстро, если имеются вещества, способствующие образованию хинонов. Процесс представляется следующим образом:





окисление этого типа может итти за счет внутренних ресурсов растений.

Эти три пункта, нам кажется, дают многое для оценки нативных соотношений состояний аскорбиновой кислоты в растении. Часто наблюдаемое отсутствие окисления C_r в растениях, обладающих ферментами, способными окислить все это количество в несколько минут, объясняется отсутствием проникновения или плохим проникновением кислорода, необходимого для подобных реакций, в места залегания аскорбиновой кислоты. С другой стороны, обнаруживаемое некоторыми авторами и в частности нами (6, 7, 9, 10, 23, 16, 17) присутствие в растениях дегидроаскорбиновой кислоты может объясняться как некоторым возможным проникновением кислорода, так и пероксид-пероксидазной реакцией. Надо помнить, что практически можно встретиться и с исчезновением C_r благодаря образованию эфира Бессонова (2).

7. Разложение аскорбиновой кислоты до физиологически недеятельных компонентов

Что касается до следующих стадий разложения аскорбиновой кислоты, то в этом вопросе не все еще является ясным.

Мы уже сказали, что распад дегидроаскорбиновой кислоты не является окислительным распадом (по крайней мере исчезновение формы, восстанавливаемой сероводородом). Изучению динамики этого распада посвящена чрезвычайно подробная работа Борсук и сотрудников (5) и, позднее, Букина (32). Из работ Борсук и сотр. мы приведем лишь интересную таблицу, показывающую скорости иррерверсибельного разложения C_0 в зависимости от различных значений pH (табл. 3).

ТАБЛИЦА 3

% возврата первоначальной редуцирующей силы после пропускания H_2S — по Борсук и сотр.

pH	Раствор C_0 стоял			
	1 час	2 часа	4 часа	6 часов
3.0	100	95	98	08
4.0	98	98	100	98
4.5	95	93	90	88
6.0	86	80	73	60
7.0	61	41	30	20
8.0	21	18	15	14
9.0	16	12	11	11

Таблица показывает, что этот процесс происходит с значительной быстротой в сторону более щелочного района и практически является медленным при низких значениях pH.

Указания на ферментативные воздействия на этот процесс нам неизвестны.

Нами наблюдалось ускорение процесса при воздействии ультрафильтрата вытяжки из хрена на C_0 в различных условиях. Относящиеся сюда факты являются предметом дальнейшего изложения.

8. Защитное действие на аскорбиновую кислоту

В заключение мы остановимся вкратце на вопросе так называемого „защитного действия“ на аскорбиновую кислоту.

Это явление заключается в том, что в присутствии вытяжек из некоторых животных тканей, энзиматическое (24, 17) окисление аскорбиновой кислоты, так же, как и ее разложение под влиянием металлов, (15) сильно замедляется и иногда останавливается совершенно. Ближайшее изучение вопроса показало, что во многих случаях степень превентации соответствует содержанию глютатиона в прибавляемых вытяжках (22, 23). Подобным же образом действует и прямое прибавление препаратов глютатиона.

С другой стороны, Сцент-Гиорги уже давно показал, что фермент, окисляющий аскорбиновую кислоту, названный им „гексоксидазой",не в состоянии окислить чистых растворов глютатиона. В смеси же с аскорбиновой кислотой окисление глютатиона гексоксидазой протекает успешно. В свете изложенных фактов создалось представление, что превентация аскорбиновой кислоты заключается в том, что глютатион, через посредство аскорбиновой кислоты, воспринимает на себя тот кислород, который иначе пошел бы на окисление последней. Однако, это в общем верное представление до последнего времени не покоилось на количественной базе. Поэтому громадный интерес представляет статья Гопкинса и Моргана, появившаяся в 1936 г., где указанные вопросы получили количественное рассмотрение (10). Авторы, комбинируя определение аскорбиновой кислоты по Тильмансу с титрованием аскорбиновой кислоты и глютатиона иодом, получили возможность определения обоих веществ при их совместном присутствии. Вторым достижением авторов нужно признать удачно примененный ими способ диализации растительной вытяжки (сока капусты) через целлофан, что позволило им иметь в значительной степени очищенные препараты окислительного фермента. Смешивая отдиализованную ферментную вытяжку как с чистыми растворами глютатиона и аскорбиновой кислоты, так и с их смесями (рассчитанными стехиометрически), авторы каждый раз количественно изучали скорости окислений рассматриваемых веществ. Результат получился весьма интересный.

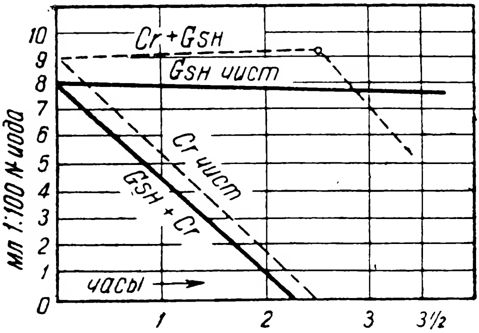


Рис. 2. Защита $С_г$ от окисления глютатионом по Гопкинсу.

Аскорбиновая кислота под влиянием диализованного фермента окисляется с довольно высокой скоростью, глютатион же не окисляется совершенно. В смесях же глютатиона с аскорбиновой кислотой, наоборот, аскорбиновая кислота окислению не подвергается, а окисляется глютатион, причем с совершенно той же скоростью, с которой раньше окислялась аскорбиновая кислота без глютатиона.

Сказанное прекрасно иллюстрируется чертежом, взятым из цитируемой работы (рис. 2).

По оси ординат отложены количества веществ в функции окислительных эквивалентов, выраженных в 1/100 N иоде, ось абсцисс дает время распада в часах. Сплошными линиями показано поведение глютатиона в чистых растворах и в смеси с аскорбиновой кислотой, пунктирные же линии относятся к соответствующему поведению последней. Процессы идут в присутствии фермента. На чертеже ясно видно, что аскорбиновая кислота в чистом растворе, с засечки на оси ординат, равной девяти, доходит до нуля в $2^1/_2$ часа и совершенно не окисляется в присутствии глютатиона (пунктирная линия C_r+GSH параллельна оси абсцисс). Глютатион же, наоборот, в чистом растворе ферментом почти не окисляется (сплошная линия с пометкой „GSH чист.") и с той же скоростью, с которой раньше окислялась аскорбиновая кислота, окисляется в смеси с последней (нисходящая сплошная линия с пометкой $GSH+C_r$). Нужно отметить, что видимое отсутствие окисления аскорбиновой кислоты в смеси с глютатионом основано не на статическом, а на динамическом равновесии. В этом отношении интересен видимый на чертеже перегиб верхней пунктирной кривой, начиная с абсциссы около $2^1/_2$.

Этот перегиб говорит о том, что с окислением всего глютатиона начинается нормальный процесс окисления аскорбиновой кислоты. Эта работа с особой ясностью показывает, насколько сложны условия нативных равновесий аскорбиновой кислоты, которые зависят не только от ряда раздельных факторов, но и от постоянно меняющейся обстановки их взаимодействия. Эти вопросы требуют комплексного подхода к решению связанных с предметом задач. На путь такого комплексного изучения и вступил автор настоящей работы совместно с Е. К. Кардо-Сысоевой, начав в 1936 г. работать в области превращений витамина С в нативном растении.

9. Работы исследовательской группы Всесоюзного института витаминов

Автор настоящей статьи, совместно с Е. К. Кардо-Сысоевой, имея постоянный контакт с проф. Н. Н. Ивановым, более двух лет ведет работы в области исследования нативных состояний и изменений витамина С в растительных объектах. За это время удалось получить ряд любопытных материалов, которые и являются предметом настоящей главы, отнюдь не являющейся изложением экспериментальных данных, а дающей лишь итоги этих данных. Подобранный нами материал, несмотря на то, что он относится к ферментным окислениям аскорбиновой кислоты, а также вопросам ее защиты, не мог быть включен в соответствующие главы настоящего изложения ввиду отличия избранного нами подхода к предмету от основной линии работ в этом направлении. Задание изучения нативного материала побудило нас разработать ряд специфических приемов работы. Нами была сконструирована камера, позволяющая все манипуляции с исследуемыми объектами—взятие проб, растирание, взвешивание, титрование и приготовление вытяжек—производить в атмосфере углекислого газа. Это позволило нам находить нативные соотношения форм аскорбиновой кислоты в растительном материале, не разрушая одновременно его ферментного аппарата, например, прибавлением кислоты. Далее, подходя к изучению растительного материала, мы разделили сложный конгломерат растертого растения на фракции; твердую, состоящую из обрывков тканей растения, тщательно отмытую, называемую нами „форменными элементами“ растения и жидкую, состоящую из растительного сока или вытяжки, профильтрованных через свечу Шамберлана до полного удаления форменных элементов. На примере хрена нами было показано, что действия описанных фракций на аскорбиновую кислоту принципиально различны. Именно, форменные элементы хрена, отмытые с предельной тщательностью от следов растворимых примесей, каталитически способствуют окислению аскорбиновой кислоты, причем нами описана и кинетическая сторона данной реакции. На основании этого мы предложили способ приготовления для исследовательских целей растворов дегидроаскорбиновой кислоты пропусканием кислорода через раствор $C_г$ в присутствии форменных элементов хрена. Ценной стороной способа является возможность получения C_0, абсолютно лишенной примесей, влияющих на ход дальнейших реакций (7, 9, 34). Ультрафильтрат вытяжки из хрена ускоряет процессы дальнейшего разложения C_0 до физиологически недеятельных продуктов. Однако самый процесс подробно еще не изучен и находится в плане текущих работ лаборатории. Эти факторы находятся в условиях сложных взаимоотношений. При суммарном действии они повышают скорость окисления $C_{\text{г}}$, с другой стороны, действие ультрафильтрата заметно инактивируется в присутствии форменных элементов и кислорода. Полученный нами экспериментальный материал изложен нами в кратком виде в докладах Академии Наук СССР (9), а методические приемы и избранный нами подход освещен на страницах Ботанического журнала СССР (7). Подход, принятый нами, оказался плодотворным, и в дальнейшем нами были исследованы еще некоторые другие материалы, из которых интереснейшими оказались томаты, подвергнутые исследованию Е. К. Кардо-Сысоевой в производственной обстановке летом 1937 г. (35).

Томаты, в стадии технической зрелости не обладающие ферментами, окисляющими аскорбиновую кислоту, в своей твердой фракции, „форменных элементах“, оказались сильными превентаторами окисления $C_{\text{г}}$. Защитное действие термолабильно. Принятый подход позволил рационально объяснить ряд процессов, происходящих на консервных заводах, при консервировании томатного сырья.

Описывая игру факторов, действующих на аскорбиновую кислоту в хрене, авторы ожидали найти ряд различных комбинаций. В настоящее время такие комбинации постепенно вскрываются для различных растительных объектов. Работы авторов признаны научным советом института достойными к представлению на конкурс работ молодых ученых к 20-летию Великой Октябрьской Социалистической революции, куда и представлены на предмет получения соответствующего отзыва.

Растение дает человечеству витамин С, но растение его и не хранит, часто разрушая уже при малейшем повреждении.

Изучение изменений витамина С в растительном организме — борьба за витаминный фонд человечества. Эта борьба сейчас ведется с особенной силой всеми витаминными лабораториями мира, и СССР находится в первых рядах.

Всесоюзный Институт Витаминов
Ленинград

Литература

1. Barron, Medio, Klemperer. Journ. Biol. Chem. 112—625, 1936.—2. Бессонов. Биохимия, т. I, вып. 5, 548, 1936.—3. Бессонов. Сборник физиологии птиц. Москва, 123 стр, 1936. — 4. Bersin, Koster, Jarsatz. Zeitschrift Physiol. Chem. 235, 12, 1935. — 5. Borsook, Davenporth, Jeffris, Warner. Journ. Biol. 117, 237, 1937. — 6. Borsook, Jeffris. Science 83, 397, 1936.—7. Гудлет, Кардо-Сысоева. Ботан. журн. СССР, 22, 395, 1937. — 8. Fox, Levy. Biochem. Journ. XXX, 208, 1936. — 9. Гудлет, Кардо-Сысоева. Докл. Ак. Наук. СССР, XIV, № 5, 307, 1937.—10. Hopkins, Morgan. Biochem. Journ. XXX, 1446, 1936.—11. Jonson, Zilva. Biochem. Journ. XXX, 438, 1937.—12. Kellie, Zilva. Biochem. Journ. XXIX, 1028, 1935.—13. Mack, Fressler. Journ. Chem. 119, 735, 1937.—14. Mack, Kertesz. Food Research, T. 1 № 4, 1936. — 15. Mawson. Biochem. Journ. XXIX, 569, 1935.—16. Pfankuch. Naturwissensch. 22, 821, 1934.—17. Pfankuch. Bio. Zeitschr. 279, 115, 1935.—18. Рубин, Страчицкий. Биохимия, т. 1, вып. 3, 343. 1936. — 19. Srinivasan. Curr. Science. IV, 407, 1935.—20. Srinivasan. Biochem. Journ. XXX, 2077, 1936.—21. Stone. Biochem. Journ. XXXI, 508, 1937.—22. Stotz, Elmer, Harrer, Karrer, King, Journ. Biol. Chem. 119, 511, 1937. — 23. Страчицкий, Рубин. Биохимия, т. I, вып. 6, 642, 1936.—24. Szent-Györgyi, Biochem. Journ. XXII, 1387, 1928.—25. Szent-Györgyi. Science, 62, 125, 1930.—26. Szent-Györgyi. Journ. Biol. Chem. 40. 365. 1931. — 27. Tauber, Kleiner, Mischkind. Journ. Biol. Chem. 110, 211, 1935.—28. Tauber. Kleiner. Journ, Biol. Chem. 110, 559, 1935.—29. Tauber. Enzymologia, T. I, 4 стр. 209. 1936.—30. Zilva. Biochem. Journ. XXVIII, 663, 1934.—31. Энгельгардт и Букин. Биохимия № 2, 1937.—32. Энгельгардт и Букин. Биохимия № 3, 1937. — 33. Kon. Watson. Biochem, Journ. XXX, 2273, 1936. — 34. Гудлет, Кардо-Сысоева. Биохимия № 3, 1938. — 35. Кардо-Сысоева. Биохимия № 3, 1938.

ТОМ 23 БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ СССР 1938 № 3
TOME 23 JOURNAL BOTANIQUE DE L'URSS 1938 № 3

С. Ю. ЛИПШИЦ

Переписка Декандоллей с Х. Стевеном

Благодаря любезности проф. Е. В. Вульфа, в дополнение к письмам Декандоллей, опубликованным мной в Ботаническом журнале СССР, № 1 (1938), я имею возможность воспроизвести еще 4 письма Декандоллей. Эти письма адресованы известному русскому ботанику Х. Стевену, основателю и первому директору Никитского ботанического сада. Публикуемые письма представляют большой интерес. Они более насыщены ботаническим материалом, чем опубликованные мной в предыдущем сообщении. Х. Стевен (1781—1863), семьдесят пять лет со дня смерти которого исполняется в текущем году,—выдающийся ботаник и энтомолог, в свое время лучший знаток и исследователь крымской и кавказской флор. Необходимо еще отметить, что Стевен был блестящим организатором и распространителем ботанических знаний в нашей стране. Будучи инспектором по шелководству на Кавказе, директором и основателем Никитского ботанического сада, а затем главным инспектором шелководства и сельского хозяйства на юге России — Стевен развил кипучую деятельность по агрономии и ботанике. Можно говорить о стевеновском периоде изучения флоры и растительности столь любимого Стевеном—Крыма, научному изучению которого он посвятил большую часть своей жизни. Основная литература о Х. Стевене приведена Е. В. Вульфом в его статье „Христиан Стевен как ботаник. Записки Крымского общества естествоиспытателей и любителей природы т. III (1913) стр. 53—60“ и в работе О. Ф. Малеевой „Никитский сад при Стевене (1812—1824). Очерк по истории Государственного Никитского ботанического сада. Записки Государственного Никитского опытного ботанического сада т. XVI, в. 1, Ялта (1931), стр. 1—34“.

Огромное эпистолярное наследство Стевена еще ждет своей разработки и опубликования.

Я глубоко уверен, что усиливающийся в Союзе интерес к истории естествознания и, в частности, к русским деятелям, плодотворно работавшим в области науки, вызовет интенсивную разработку и опубликование многих архивных материалов, в том числе и стевенского наследства. Эти материалы послужат для создания столь необходимой критической истории русской ботаники, важной для дальнейшего развития нашей науки.

Стевен был известен далеко за пределами нашей страны. Отчасти это было связано с тем, что Стевен являлся активнейшим членом старейшего научного общества нашей страны — Московского общества испытателей природы, оценка роли которого в бурном развитии естествознания нашей родины еще ждет своего исследователя. Большинство работ Стевена было помещено в изданиях общества— его всемирно известных „Мемуарах“ и „Бюллетене“.

Не случайно, что Декандолли стремились завязать сношения с Стевеном, получить от него коллекции растений из мало известной тогда флоры Крыма, критические описания и замечания, касающиеся крымских и других растений, семена, сведения о ряде сельскохозяйственных культур и т. д. В письмах дана высокая оценка деятельности Стевена, приводятся суждения Декандоллей о некоторых ботанических сочинениях того времени, сообщается о новостях ботанической жизни периода переписки. Большой интерес представляет критический анализ, сделанный Декандоллями, ряда стевеновских определений растений и замечания о его новых видах. Быть может моя публикация писем Стевена вызовет ответное напечатание писем, полученных Декандоллями от их русских корреспондентов, если эти письма сохранились в архиве Декандоллей в Женеве. Особенно было бы интересно опубликовать письма Стевена, Турчанинова, Шиховского и Ф. Фишера к Декандоллям. За представление писем Декандоллей к Стевену и разрешение их опубликовать приношу глубокую благодарность проф. Е. В. Вульфу. Как в предыдущем сообщении, письма приводятся в оригиналах и переводах: . . . . (точки) означают небольшие пропуски в тексте письма, не представляющие интереса.

(По возможности, в французском тексте сохранена старинная транскрипция и обороты).

Monsieur Steven
Directeur du Jardin
à Sévastopol en Crimée

reçu le 10 Décembre 1816

Monsieur,

J'ai appris par m-r Beaupré que mon nom ne vous était pas inconnu et que vous eûtes même la bonté de penser à m'envoyer quelques plantes; j'ai été sensible à cette marque de votre estime et je saisis avec empressement cette occasion pour vous témoigner combien je mettrais de prix à être en correspondance avec vous. La voye de mer peut il me semble nous la rendre assez facile et peut-être que la diversité même de nos positions peut nous la rendre profitable à l'un et à l'autre.

Je désirerais beaucoup obtenir par vous des échantillons des plantes des pays qui vous entourent et notamment des genres à fleur polypetale. Le but de cette demande est relatif à la marche du travail dont je m'occupe; j'ai entrepris de donner au public un systema vegetabilium d'après la méthode naturelle et en suivant les principes et la marche que j'ai exposée dans la théorie élementaire de la Botanique: je compte que le 1-er volume paraitra au mois de Février prochain et contiendra les familles des *Renonculaceae*, *Dilleniaceae*, *Magnoliaceae*, *Anonaceae*, *Menispermeae*; vous devez sentir combien je mets d'intérêt á ce que cet ouvrage soit le moins incomplet que possible; j'ai à cet égard des grandes ressources soit dans mon propre herbier soit dans ceux de tous les botanistes de Paris et de Londres qui ont été mis pour ce but à ma disposition, soit dans les communications des amis de la Science; je serais bien flatté si vous vouliez m'adresser pour intercaler dans cet ouvrage les espèces de votre pays. Toutes celles que vous m'envoyez y seront religieusement conservées sous votre nom et avec vos propres observations; peut-être pourra-t-il vous être commode de faire connaître ainsi un précis de vos découvertes dans un ouvrage général. Je n'ai de plantes de Crimée que celles rapportées par m-r Beaupré, ainsi toutes les autres lors même que vous croiriez que je dois les connaître par d'autres pays,

auront pour moi de l'intérêt ne fut ce que de me faire connaître leur existence en Crimée; je n'ai presque rien ni de Caucase ni de Turquie ni de Perse, pays qui vous avoisinent et dont vous devez posséder des doubles. En échange des objets que je prends ainsi la liberté de vous demander je puis vous offrir: 1) des plantes de France en grand nombre; ayant consacré la plus grande partie de ma vie à faire la Flore Française et à parcourir la France province à province, je puis espérer de vous fournir un grand nombre d'objets qui quoique d'un pays bien connu sont peu répandus dans les collections; 2) quant aux plantes exotiques je possède un herbier assez riche pour pouvoir vous offrir un grand nombre d'objets, mais quant à ceux-ci il faudrait que vous voulussiez bien m'adresser ou la note des especes que vous désirez ou tout au moins l'indication générale des pays dont vous avez peu de plantes ou des genres et familles qui pourraient vous intéresser pour quelques vues particulières de travail.

Si cette proposition d'échanges peut vous convenir je vous engagerais à m'adresser vos paquets sous l'adresse suivante:

à m-r de Candolle professeur de botanique
chez m-rs Louis Odier Aubert et C-ie à Marseille...

Ces messieurs se chargeront de recevoir et de me faire passer vos envois à Genêve — ma patrie où je vais établir mon domicile. Comme les frais de port ne sont presque pas plus considérables pour un gros que pour un petit paquet, j'ose vous engager à faire vos envois un peu considérables vous promettant la reciprocité. Vous voudriez bien m'indiquer par quelle voye vous désiriez que je vous fasse parvenir mes envois.

Jusqu'ici je ne vous ai parlé que du matériel si j'ose parler ainsi de notre correspondance, mais je vous prie de croire que je mettrai aussi bien du prix à ce que vous voudriez me communiquer relativement aux decouvertes qui peuvent se faire dans un pays si neuf et si intéressant que celui que vous étudiez avec tant de zèle et de sagacité; j'ai sous les yeux une note de m-r Fischer de Gorenki qui me donne l'extrait de votre travail sur les Delphiniums; nous nous sommes rencontrés sur les bases de la division du genre à bien peu de choses près. Voici la division que j'avais adoptée.

1. **Consolida.** Ovarium 1. Petala 4 in unicum coalita. Calcar elongatum internum monopetalum. ☉ 11 species e quibus 6 novae.

2. **Delphinellum.** Ovaria 3. Petala 4 libera glabra, calcar elongatum ☉ 9 secies e quibus 4 novae.

3. **Delphinastrum.** Ovaria 3. Petala 4 libera in limbo intus barbata. 23 species e quibus 7 novae.

4. **Staphysagria** — ovaria 3. Petala 4 libera. Calcar brevissimum. Capsulae ventricosae species 3 e quibus 1 nova.

Je désirerais beaucoup avoir vos *Delphiniums hybridum* L. et β *ochroleucum, speciosum* M. B., *flexuosum* MB, *intermedium, amoenum* et β, *americanum, elatum, hispidum, elatum* hort. mosq., *cuneatum, villosum, dasycarpum, obscurum, dauricum,* afin d'éviter les doubles emplois de nomenclature pour ceux que je crois connaître et intercaler les autres dans le Systema sous votre nom. Les Aconites qus vous pourriez avoir seraient aussi très précieux pour moi.

Recevez, Monsieur, l'expression de la considération distinguée avec laquelle j'ai l'honneur d'être votre très humble et devoué serviteur.

A. de Candolle

Перевод
Господину Стевену
Директору Сада
в Севастополе в Крыму

Получено 10 октября 1816

Милостивый государь!

Я узнал от г-на Beaupré, что мое имя Вам небезызвестно и что Вы имели любезное намерение послать мне несколько растений. Я был весьма тронут этим знаком Вашего уважения и охотно воспользовался этим случаем чтобы засвидетельствовать Вам, сколь высоко я ценю возможность состоять в переписке с Вами.

Морской путь мог бы, мне кажется, нам ее облегчить, и возможно, что самое различие мест нашего обитания — сможет быть нам полезным.

Я весьма желал бы получить через Вас образцы растений соседних с Вами стран, а именно роды с многолепестными цветами (*Polypetalae*). Цель этой просьбы относится к ходу работы, которой я занимаюсь. Я предполагаю опубликовать „Систему растений“ по естественному методу, следуя принципам, изложенным мной в Элементарной теории ботаники. Я рассчитываю, что I том появится в феврале месяце следующего года и будет заключать семейства: лютиковых, диллениевых, магнолиевых, анноновых и мениспермовых. Вам должно быть понятно, сколь я заинтересован в том, чтобы эта работа была по возможности наиболее исчерпывающей. У меня в этом отношении большие возможности как в смысле моего собственного гербария, так и в отношении гербариев всех ботаников Парижа и Лондона, которые с этой целью были представлены в мое распоряжение, а также и в получаемых мной сообщениях друзей науки. Я буду весьма польщен, если Вы пожелаете направить мне для включения в эту работу виды Вашей страны, все те, которые Вы мне пришлете, будут в ней точно сохранены под Вашим именем и с Вашими собственными замечаниями. Таким образом быть может Вы найдете удобным сообщить мне краткий перечень Ваших открытий в сводной работе. У меня имеются из растений Крыма лишь те, которые были привезены г-ном Beaupré, таким образом все остальное, если даже Вы полагаете, что оно мне должно быть известным по другим странам, представит для меня интерес, хотя бы только тем, что мне будет знакомо их существование в Крыму.

Я почти ничего не имею с Кавказа и из Турции и Персии,— стран, которые находятся по соседству с Вами и дублетами которых Вы должно быть располагаете.

В обмен на объекты, которые я, таким образом, беру на себя смелость у Вас просить, я могу Вам предложить: 1) Растения Франции в большом количестве. Посвятив большую часть своей жизни составлению Флоры Франции и исколесив Францию, провинция за провинцией, я могу надеяться доставить Вам большое количество образцов, которые хотя и относятся к хорошо известной стране, но мало представлены в коллекциях. 2) Что касается экзотических растений, то я обладаю довольно богатым гербарием, чтобы иметь возможность предложить вам большое количество образцов, но необходимо чтобы Вы мне прислали или список желательных Вам видов или, по крайней мере, общее указание стран, растения которых Вы имеете в небольшом количестве, либо [список] родов и семейств, которые могли бы Вас интересовать по каким-либо особым соображениям, вызванным Вашей работой. Если это предложение обмена явится для

Вас подходящим, то я попрошу Вас направлять мне посылки по адресу . . . . Так как разница в путевых расходах между большим и малым пакетом весьма незначительна, то я осмеливаюсь Вам предложить делать Ваши пакеты более объемистыми, обещая Вам поступать также. Вы будете столь добры указать мне, каким путем Вам желательно получать мои посылки.

До сих пор я говорил Вам лишь о материале, если я смею так выразиться о нашей переписке, но прошу Вас принять уверения в том, что я столь же высоко оценю сообщения, которые Вы пожелаете мне сделать об открытиях, которые могут иметь место в столь интересной и малоизученной стране, как та, которую Вы изучаете с таким усердием и проницательностью. У меня под рукой статья г-на Фишера из Горенок, которая дает мне краткое извлечение из Вашей работы о *Delphinium.* Наши взгляды на деление рода почти совпадают. Вот деление которое я принял . . . . [см. в оригинале письма—*С. Липшиц.*]. Я очень желал бы иметь Ваши *Delphinium*'ы. [список см. в оригинале письма *С. Л.*). Акониты, могущие найтись у вас, могли бы быть также весьма ценными для меня.

Примите, Милостивый Государь, выражение особого уважения с которым имею честь быть Вашим покорным и преданным слугой.

Примечания. О Стевене см. Bulletin de la Soc. Nat. de Moscou. 1865 стр. 101—161.

reçu 26 Novembre
repondu 4 avril 1818

Genêve 7 septembre 1817

Monsieur,

J'ai eu le plaisir il y a environ un mois de recevoir la lettre et le paquet de plantes sèches que vous avez bien voulu m'adresser; il a été un peu retarde par la precaution-même que j'avais prise pour accelerer et assurer son arrivée; croyant qu'il arriverait par mer je vous avais donné une adresse à Marseille et comme il est venu par terre il a fait un chemin inutile, enfin il est arrivé à bon port et je ne saurais trop vous en témoigner mes remerciements: j'y ai trouvé un grand nombre d'objets très précieux pour moi: le uns manquaient totalement à mon herbier, d'autres m'ont eclairci des espèces de la flore Taurico-caucasienne; quelques uns ont eu l'intérêt de la connaissance plus exacte des parties des plantes. Tous m'ont comblé de plaisir et de reconnaissance. J'ai eu le regret qu'à leur arrivée la famille des Renonculacées se trouvait déjà livrée à l'impression, de sorte que je n'ai pu en profiter autant que l'aurais désiré; j'ai inseré sous forme d'additions à la fin du I-er volume les espèces de votre envoi qui se sont trouvées entièrement nouvelles pour moi: ce sont *Anemone albana*, votre *Adonis apennina*? que j'ai indiqué sous le nom *d'Adonis Volgensis*, *Delphinium amoenum*, *Delphinium villosum* et *Delphinium dasycarpum*. Toutes les autres étaient déjà indiquées dans mon ouvrage mais quelques unes auraient été mieux décrites si j'eusse eu le bonheur de recevoir plus tôt votre bel envoi. Quoique le nombre d'espèces nouvelles semble peu considérable, il l'est en réalité beaucoup, si vous pensez que depuis plusieurs années j'ai récueilli toutes les Renonculacées avec soin, que j'ai decrit toutes celles conservées dans les herbiers de la France et de l'Angleterre et qu'enfin mon travail en contient un nombre déjà plus que double de celui de Willdenow. Voici quelques notes relativement à celles de vos Renonculacées où mon opinion diffère un peu de la vôtre.

Votre *Clematis ex Iberia* me paraît être *C. glauca*,—les deux variétés du *C. flammula* me paraissant lui appartenir. — Votre *Adonis miniata* me paraît la *A. flammea*—celui intitulé *A. autumnalis e mare Caspio* est mon *Adonis flava* var. β. *parviflora* — peut-être cette variété doit-elle être considerée comme une espèce distincte.—Votre *Caltha* est extrèmement voisin du *C. minor*, mais est-il bien réellement une espece?,—votre *Helleborus viridis* est bien le même que le nôtre et n'êst point l' *H. orientalis* qui a les feuilles même adultes velues en dessous, — votre *Thalictrum minus* paraît être mon *T. saxatilis.*—Celui de Doroninsk a de grands rapports avec le *T. majus*, mais il semble en différer par la forme des fruits. Je serais porté à le regarder comme une espèce nouvelle, mais je n'ai pas osé la décrire.—Votre *Ranunculus aquatilis* m'a embarassé: il a les fruits herissés comme le vrai *R. aquatilis*, mais ses feuilles ressemblent au *R. pantothrix* qui a les fruits glabres. A-t-il folia emersa orbiculata? Votre *R. flammula* est le *R. ophioglossifolius* distingué entr'autres caractères par la tige creuse.—Votre *R. ruthenicus pygmaeus* a été distingué de l'autre je crois avec raison sous le nom de *R. cymbalariae* Pursh. Votre *R. ornithopodioides* est le *R. pedatus* Kit. et Willd. Votre *R. sericeus* est bien celui de Willdenow mais ce n'est autre chose que le *R. illyricus* de Linné; ce que Willdenow et la plupart de modernes appellent *illyricus* est une variété du *R. monspeliacus.*—Votre *R. Villarsii* est mon *R. nemorosus* et votre *oreophilus* est le vrai *R. Villarsii*—Votre *R. parviflorus* est un peu ambigu, s'il est droit il sera le *R. Hilobus*, s'il est couché une varieté de notre *R. parviflorus.*—Votre R. nova spec. paraît être une espèce que j'ai décrite sousl e nom de *R. villosus* mais j'en doute un peu. Votre *Nigella saxatilis* est une espèce que j'avais déjà de m. Beaupré et décrite sous le nom de *foeniculacea.*—*L'aquilegia sylvarum humilis* Gmel. est mon *A. parviflora*—celle du Caucase est bien voisine de la var. β de mon *A. alpina.*—Votre *Anthora parviflora* est mon *Aconitum anthoroideum.*.—Votre *A. barbatum* est bien lui.—L' *A. dissectum* ne me semble qu'une des nombreuses variétés de mon *A. vulgare.* — Votre *Delphinium americanum* est mon *D. dyctiocarpum.*—Votre *D. Dauricum* me paraît rentrer dans mon *D. cheilanthum* qui est celui de Fischer.—Votre *D. cuneatum* est au moins une variété remarquable du mien à raison de sa pubescence veloutée. — Je vous répondrai sur le reste à une autre occasion.

J'ai l'honneur de vous prévenir que je vous expédie par la voye de terre à l'adresse que vous m'avez donnée à Odessa un paquet de plantes sèches choisies principalement parmi celles du midi et de l'ouest de la France. J'y ai joint un exemplaire de mes Icones Plantarum Galliae rariorum, de quelques uns de mes mémoires botaniques et de la monographie des Renoncules faite par un de mes élèves m. Biria; quant à ce dernier opuscule je dois vous faire remarquer que ce sont les élèves eux-mêmes qui dans les Ecoles françaises font leurs thèses et que quoique celui-ci aye fait la sienne avec ma collection je suis très loin d'adopter toutes ses opinions. Je désire fort que ces petits ouvrages vous soient agréables et ne soient pas encore parvenus jusqu'à vous. L'idée que vous avez eu de m'envoyer la Flore Caucasienne m'a été fort utile car je cherchais inutilement ä me procurer le second volume. Je vous prie d'en agréer tous mes remerciements. Je ne connais point les planches publiées par m. Marschall. Si vous aviez quelque facilité pour m'expédier cet ouvrage aussi bien que les divers opuscules botaniques qui pourraient paraître dans votre pays je vous offre de vous envoyer en échange ceux dont je pourrais croire que vous n'auriez pas facilement connaissance par la voye ordinaire du commerce ou que vous me designeriez d'une manière spéciale.

Je termine en ce moment même l'impression du 1-er volume de mon Systema vegetabilium qui paraîtra à Paris d'ici à peu de temps. Il comprend les Renonculacées, Dilleniacées, Magnoliacées, Anonaciées et Menispermacées. Je suis tout occupé de préparer le second pour le printemps prochain et je vais pour profiter de votre offre obligeante vous indiquer les familles dont il doit se composer. Ce sont — 1. **Berberideae.** Savoir *Berberis*, *Nandina*, *Leontice*, *Caulophyllum*, *Epimedium*, *Jeffersonia*, *Diphylleia*, *Podophyllum*. 2. **Nymphaeaceae** soit *Nymphaea*, *Nuphar*, *Euryale*, *Nelumbium*, *Hydropeltis*. 3. **Papaveraceae** c'est-à- dire les genres *Sanguinaria*, *Bocconia*, *Papaver*; *Argemone*, *Chelidonium*, *Hypecoum*, *Corydalis*, *Fumaria*. 4. **Crucifereae**, ou la Tétradynaria' de Linné entière. 5. **Capparideae** soit *Cleome*, *Stephania*, *Cadaba*, seu *Straemia*, *Capparis*, *Sodada*, *Aldrovanda*, *Thilachium*, *Morisonia*, *Durio*, *Reseda*, *Drosera*, *Ireon*, *Drosophyllum*, *Crataeva*, *Dionaea*, *Roridula*. 6. **Frankeniaceae** seu *Frankenia*, *Sarothra*, *Parnassia*. 7. **Violaceae,** *Viola*, *Hybanthus*, *Jonidium*, *Piriqueta*, *Alsodeia*, *Tachibota*. 8. **Cistineae** *Cistus*, *Helianthemum*, *Rinorea*, *Rapanea*, *Othera*, *Orixa*, *Bumalda*, *Erythrospermum*, *Tovaria*, *Calispermum*, *Conohoria*, *Riana*, *Passoura*, *Corynocarpus*, *Poraqueiba*. 9. **Passifloreae.** *Passiflora*, *Tacsonia*, *Murucuja*. 10. **Geranieae**, *Geranium*, *Grielum*, *Erodium*, *Monsonia*, *Pelargonium*, *Impatiens*, *Tropaeolum*, *Oxalis*. 11. **Malvaceae** seu Monadelphia Linnei. 12. **Tiliaceae.** 13. **Rutaceae,** *Ruta*, *Guaiacum*, *Zygophyllum*, *Fagonia*, *Tribulus*, *Dictamnus*. 14. **Lineae** *Linum*, *Radiola*, *Lachnea*. 15. **Hypericineae** *Hypericum*, *Androsaemum*. 16. **Acerineae**, *Acer*.

Je vous ai cité par précaution bien des genres qui ne se trouvent point dans votre pays, mais j'ai préferé ne pas risquer d'omettre quelque chose. Ce 2 volume sera plus étendu que le 1-er parce que dans celui-ci se trouve une énumeration très eténdue des ouvrages de Botanique cités aussi bien que les préfaces et prolégomènes. Je désire bien vivement, Monsieur, que vous daigniez joindre aux échantillons les notes que vous auriez le désir de faire connaître sur les plantes de votre pays. Je les insererai en votre nom avec une grande ponctualité. Je serai bien charmé de savoir par vous l'arrivée de mon envoi et surtout si le contenu en est arrivé à bon port et vous a satisfait. Je fais partir séparement cette lettre afin de vous en donner avis. — Quant aux envois que vous voudriez bien me faire, veuillez me les adresser directement ici où je suis desormais fixé. Je vois que la route de terre est préférable vu qu'elle est plus sûre, plus prompte et guère plus chère que celle de mer.

Veuillez disposer entièrement de moi et me regarder Monsieur et honoré confrère comme votre très humble et obéissant serviteur.

A. de Candolle — professeur de
botanique et d'hist-nat.
á Genève en Suisse

Перевод

Женева 7 сентября 1817

Милостивый Государь!

Около месяца тому назад я имел удовольствие получить письмо и пакет засушенных растений, которые Вы соблаговолили мне послать. Он немного запоздал из-за предосторожности, которую я принял для ускорения и обеспечения его получения. Думая, что он прибудет морем, я Вам указал марсельский адрес, а так как пакет прибыл

сушей, то совершил лишний путь. В результате он прибыл благополучно, за что не знаю как мне Вас благодарить. Я в нем нашел много весьма ценного для себя: одни растения совершенно отсутствовали в моем гербарии, другие мне выяснили некоторые виды таврическо-кавказской флоры; некоторые образцы представили интерес в смысле более точного изучения частей растений. Все они доставили мне громадное удовольствие и вызвали глубокую признательность. Я сожалел, что к моменту их получения сем. лютиковых было уже сдано в печать; таким образом я не мог их использовать так, как мне это было желательно. Я включил в форме приложений, в конце I тома, виды, присланные Вами, оказавшиеся для меня совершенно новыми: это были *Anemone albana*, Ваш *Adonis apennina*?, который я указал под именем *Adonis volgensis*, *Delphinium amoenum*, *Delphinium villosum* и *Delphinium dasycarpum*. Все остальные были уже мной отмечены в моей работе, но некоторые из них были бы лучше описаны, если бы я имел счастье получить раньше Вашу прекрасную посылку. Хотя число новых видов количественно незначительно, по сути оно велико, если Вы примете во внимание, что уже в течение многих лет я тщательно собирал все лютиковые, что я описал все хранящиеся в гербариях Франции и Англии и, наконец, то обстоятельство, что моя работа заключает число их вдвое превышающее таковое у Willdenow'a. Вот несколько замечаний относительно тех Ваших лютиковых, где мое мнение несколько расходится с Вашим.

Ваша *Clematis ex Iberia* кажется мне *C. glauca*. Две разновидности *Clematis flammula* кажутся мне принадлежащими к ней. Ваш *Adonis miniata* мне кажется *A. flammula*; тот, который Вы называете *A. autumnalis e mare Caspio*, есть мой *Adonis flava* var β *parviflora*; быть может эту разновидность следует рассматривать как особый вид. Ваша *Caltha* чрезвычайно близка к *Caltha minor*, но действительно ли она является особым видом? Ваш *Helleborus viridis* тот же, что и наш, и вовсе не есть *H. orientalis*, у которого даже старые листья опушены снизу. Ваш *Thalictrum minus* кажется мне моим *T. saxatile*. Таковой из Доронинска имеет большое сходство с *T. majus*, но он кажется отличается от него формой плодов. Я вынужден буду рассматривать его как новый вид, но я не дерзнул его описать. Ваш *Ranunculus aquatilis* меня затруднил: у него плоды колючие, как у настоящего *R. aquatilis*, но его листья сходны с *Ranunculus pantothrix*, у которого плоды гладкие; имеет ли он folia emersa orbiculata? Ваш *R. flammula* есть *R. ophioglossifolius*, отличающийся среди других признаков полым стеблем. Ваш *R. ruthenicus pygmaeus* был отличен от другого, мне кажется вполне основательно, под именем *R. cymbalariae* Pursh. Ваш *R. ornithopodioides* будет *R. pedatus* Kit. et Willd.

Ваш *R. sericeus* — это тот же, что у Willdenow, но это не что иное чем *R. illyricus* Линнея. То, что Willdenow и большинство современных авторов называют *illyricus*,—есть разновидность *R. monspeliacus*. Ваш *R. Villarsii* есть мой *R. nemorosus*, а Ваш *oreophilus* есть настоящий *R. Villarsii*. Ваш *R. parviflorus* немного двойствен; с прямым стеблем он будет *R. Hilobus*, с лежачим стеблем он является разновидностью нашего *R. parviflorus*. Ваш *R.* nova spec. кажется мне видом, описанным мной под именем *R. villosus*, но я несколько в этом сомневаюсь. Ваша *Nigella* есть вид, который я имел уже от г-на Beaupré и описана под именем *foeniculacea*. *Aquilegia silvarum humilis* Gmel. есть моя *A. parviflora*; таковая с Кавказа весьма близка к разновидности β моей *A. alpina*. Ваша *Anthora parviflora* есть мой *Aconitum antho-*

roideum. Ваш *A. barbatum*—действительно он. *A. dissectum* кажется мне лишь одной из многочисленных разновидностей моего *A. vulgare*. Ваш *Delphinium* есть мой *D. dyctiocarpum*. Ваш *D. Dahuricum* мне кажется входит в мой *D. cheilanthum* Fisch. Ваш *D. cuneatum*—по меньшей мере разновидность, отличающаяся от моего наличием бархатистого пушка. Я Вам отвечу по поводу всего остального при следующем случае.

Имею честь Вам сообщить, что посылаю Вам сушей по адресу, который Вы мне указали в Одессе, пакет засушенных растений, отобранных, главным образом, из растений юга и запада Франции. Я присоединил к ним экземпляр моих Icones plantarum Galliae rariorum, несколько моих ботанических статей и монографию лютиковых, составленную одним из моих учеников — г-ном Biria. Что касается этого последнего небольшого труда, я должен обратить Ваше внимание, что студенты учебных заведений Франции сами пишут свои диссертации, и хотя г-н Biria и написал свою работу использовав мои коллекции, я весьма далек от того, чтобы согласиться со всеми его взглядами. Мне было бы весьма желательно, чтобы эти небольшие работы оказались для Вас интересными и не были бы Вам уже известны. Мысль послать мне Флору Кавказа была весьма удачной, так как я тщетно пытался достать II том. Прошу Вас принять мою глубокую благодарность. Я совершенно незнаком с таблицами рисунков, изданными г-ном Маршалом Биберштейном. Если Вам представится какая-либо возможность прислать мне эту работу, равно как и разные ботанические статьи, которые появились бы в Вашей стране, я предложил бы Вам посылать в обмен те статьи, которые по моему мнению Вам трудно будет получить обычным путем или которые Вы мне особо укажете.

Я заканчиваю в данный момент печатание I тома моей „Systema vegetabilium“, которая выйдет в Париже в ближайшем будущем. Этот том содержит лютиковые, диллениевые, магнолиевые и мениспермовые. Я очень занят подготовкой II тома к будущей весне и, пользуясь Вашим любезным предложением, укажу Вам семейства из которых он будет составлен .... Я перечислил Вам из предосторожности много родов, не встречающихся в Вашей стране, но я предпочитаю не подвергнуться риску — пропустить что-либо. Этот II том будет более обширным чем I, так как он заключает весьма подробное перечисление ботанических работ, указанных наряду с предисловиями и введениями.

Мне весьма желательно, Милостивый Государь, чтобы Вы соблаговолили присоединить к образцам — Ваши заметки, которые Вам хотелось бы сообщить о растениях Вашей страны, я включу их от Вашего имени с большой точностью.

Я буду весьма рад узнать о получении Вами моей посылки и в особенности, прибыла ли она благополучно и удовлетворила ли Вас. Я отдельно отправляю это письмо, чтобы Вам о ней сообщить. Что касается посылок, которые Вы будете любезны мне направлять, благоволите их адресовать прямо сюда, где я отныне окончательно поселился. Я вижу, что сухопутное сообщение более предпочтительно, так как оно более надежно, быстро и не дороже морского.

Благоволите целиком располагать мной и считать меня, Милостивый Государь и уважаемый коллега, своим покорным и преданным слугой.

A. de Candolle, профессор ботаники
и естественной истории в Женеве,
Швейцария.

Примечания: 1) Полное название работы Biria следующее: Histoire naturelle et mèdicale des Renoncules, précédée de quelques observations sur la famille des Renonculacées. Montpellier 1811. 53+2 tab.

2) Таблицы рисунков растений Маршала Биберштейна изданы под именем Centuria plantarum rariorum Rossiae meridionalis, praesertim Tauriae et Caucasi iconibus descriptionibusque illustrata. Pars I Charkoviae, typis academicis 1810, folio 50+tab. col. 50. Издание это весьма ценное и редкое по причине того, что большая часть экземпляров была уничтожена пожаром. Рисунки растений исполнялись крепостными художниками Бошняка, члена Московского общества испытателей природы, любителя ботаники, бывшего в сношениях с Маршалом Биберштейном.

Monsieur Steven
conseiller de Collège
à Simferopol en Crimée

Genêve 25 nov. 1818

Monsieur,

J'ai reçu dans son temps la lettre que vous m'avez fait l'honneur de m'adresser le 4 (16) avril dernier, mais comme je pensais que vous recevriez sous peu mon envoi et que vous m'en accuseriez reception j'ai retardé à vous écrire, ne recevant aucune nouvelle de vous je commence à craindre que mon premier envoi ne soit égaré. Je crois être sûr qu'il est parti de Marseille dans le mois d'octobre dans un navire adressé à m-ss Revilliod et D'Epine d'Odessa; je sais aussi que ce navire y est arrivé sain et sauf et je croyais d'après cela que vous deviez l'avoir reçu. Il contenait environ 350 espèces de plantes sèches de mes voyages en France, I vol. 4° Icones Galliae plantarum rariorum, la monographie des Renoncules de Biria, le Synopsis Solanorum de Dunal, mes mémoires sur les aconites des anciens, les Georgina, la culture des Dunes et mes voyages d-s le centre et l'est de la France. Dans le doute où je suis encore si ce paquet ne vous est point parvenu depuis votre reponse je vous en adresse un second renfermant des objets differents du 1-er, savoir des plantes choisies pour la plupart sur la liste de vos Desiderata, le Recueil (1 vol. 4°) de mes Mémoires botaniques, la Monographie des Solanums de Dunal (1 vol. 4°) et les Mélanges botaniques de Seringe (1 vol. 8°). J'expédie cet envoi à m-ss Louis Odier Aubert et C-e de Marseille en les priant de l'adresser par la 1-e occasion à m-ss Cattlei et C-e à Odessa pour vous. Veuillez en prévenir ces messieurs. Si mon 1-er envoi se trouve décidement perdu je tâcherai de vous envoyer les objets qu'il renfermait, mais je ne me presse pas à cet égard; je viens en effet d'apprendre par m-r Fischer qu'il a reçu cette année un envoi que je lui avais expédié il y a trois ans et que lui et moi croyons entièrement perdu.

Je vous remercie fort des notes que vous voulez bien me transcrire sur la *Bibersteinia* et sur les Crucifères de vos régions; j'en ferai usage dans mon travail mais je désire fort que vous puissiez m'envoyer les plantes elles-mêmes; malgré vos excellentes descriptions j'en sens encore le besoin. Soit pour éviter les doubles emplois avec d'autres espèces imparfaitement décrites, soit pour reconnaître les affinités naturelles des espèces entr'elles travail très difficile et incertain d'après de simples descriptions et généralement facile sur la vue des échantillons. J'espère recevoir sous peu les mémoires de la Soc. des nat. de Moscou que m-r Fischer m'a expédiés il y a peu de temps. J'y trouverai je pense plusieurs de vos mémoires qui me seront d'un grand secours. J'ai vu déjà avec bien de l'intérêt celui que vous avez mis dans les transactions de la Société Linnéenne.

Je suis tout occupé de la fondation d'un jardin de Botanique dans cette ville et je mettrais bien du prix à ce que vous voulussiez bien m'envoyer quelques graines soit des plantes de votre pays soit de celles que vous pouvez recevoir des parties orientales de l'Empire Russe ou de l'Empire Turc ou de la Perse. Vous feriez par exemple un bien beau cadeau aux jardins d'Europe si vous leur procuriez des graines de ce beau Rosier en arbre — qu'Olivier a trouvé près de Teheran. Mon ambition ne va pas si loin cependant et tout ce que vous pourriez m'envoyer en graines de vos régions me serait bien précieux. Je pourrais peut-être aussi vous en adresser soit de celles de ce pays soit de celles que je reçois des pays occidentaux.

L'Amérique septentrionale commence à se lancer dans la Botanique avec un zèle tout à fait nouveau M-r Bigelow à Boston commence la publication d'une materia medico-botanica des Etats unis avec des planches coloriées et de bonnes observations. M-r Elliot à E. Charlestown a déjà publié 5 fascicules d'une flore de la Caroline et de la Géorgie qui paraît faite avec beaucoup de soin et qui va déjà jusqu'à la decandrie. Barton a donné une petite flore de Philadelphie, mais surtout m-r Nuttall a publié sous le titre de Genera Pl. of the North America etc. un ouvrage tout à fait distingué par l'ordre, la netteté des descriptions et le nombre prodigieux des descriptions.— Parmi les nouveautés européennes ce qui vous intéressera le plus c'est une belle dissertation que Lagasca vient de publier à Madrid sur les plantes d'Espagne qui donnent de la Soude. Je la reçois à l'instant et n'en ai point encore fait usage pour examiner les *Salsola* et genres voisins de mon herbier dont je vous ai envoyé une partie.—M-r Delessert mon ami intime va publier des planches très simples mais très exactes des espèces décrites dans le 1-er volume de mon Systema veget. et dont il n'existe encore aucune figure. J'espère que si cette entreprise se continue elle eclairera beaucoup la botanique générale. — Je vous prie d'agréer l'assurance de ma considération distinguée et de mon sincère devouement

de Candolle

Перевод

Господину Стевену
Советнику в Симферополе — Женева 25 ноября 1818
Крым

Милостивый государь!

Я своевременно получил письмо, которое Вы оказали мне честь направить 4 (16) апреля с. г., но так как я предполагал, что Вы вскоре получите мою посылку и подтвердите ее получение, я замедлил ответом Вам. Не получая от Вас никаких известий, я начинаю беспокоиться о том, не пропала ли моя первая посылка. Я знаю, что она отправлена из Марселя в октябре на судне, направлявшемся в адрес г-д Revilliod и D'Epine в Одессе. Мне также известно, что судно это прибыло вполне благополучно к месту своего назначения, и на основании этого я предполагал, что моя посылка Вами получена. Она содержала около 350 видов засушенных растений из моих путешествий по Франции, 1 том in 4° „Icones Galliae plantarum rariorum“ монографию о лютиковых Biria, Synopsis solanorum Dunal'я, мои статьи об аконитах древности, георгинах, о культуре дюн и моих путешествиях по центральной и восточной Франции.

Будучи не уверен относительно получения Вами моего пакета за время, истекшее после Вашего ответа, направляю Вам вторую посылку, содержащую объекты, отличные от первой, а именно: растения в большинстве отобранные по списку Ваших Desiderata, сборник (1 том in 4°)

моих ботанических мемуаров, монографию о *Solanum* Dunal'я 1 том in 4°, и ботанические статьи смешанного содержания Seringe'a, 1 том in 8°. . . . Если моя посылка окажется окончательно утерянной, я постараюсь Вам послать объекты, которые она содержала, но я с этим не спешу; действительно, я недавно узнал от г-на Фишера, что он получил в этом году посылку, которую я ему отправил три года тому назад и которую мы оба считали окончательно потерянной.

Я очень вам благодарен за заметки, которые вы мне согласны переписать о *Biebersteinia* и о крестоцветных Ваших областей, я их использую в своей работе. Но мне весьма желательно, чтобы Вы имели возможность переслать мне самые растения. Несмотря на Ваши отличные описания, я чувствую еще в этом потребность либо для того, чтобы избежать смешения с другими видами, неудовлетворительно описанными, либо для того, чтобы распознать естественное сходство между собой,—работа чрезвычайно трудная и ненадежная по описаниям и в общем легкая по рассмотрении образцов. Я надеюсь вскоре получить Труды Московского общества испытателей природы, которые г-н Фишер мне недавно отправил. Я рассчитываю найти в них многие из Ваших статей, которые мне окажут большую помощь. Я с большим интересом прочел уже ту, которую Вы поместили в Ученых трудах Линнеевского общества.

Я целиком занят устройством Ботанического сада в этом городе и был бы Вам весьма признателен, если бы Вы согласились прислать мне некоторые семена растений Вашей страны, либо те, которые Вы можете получить из восточных частей Русской империи, из Турции или Персии. Вы бы сделали весьма ценный подарок садам Европы, если бы Вы им достали семена прекрасной древовидной розы, которую Olivier нашел вблизи Тегерана. Мои намерения, однако, не распространяются так далеко, и все, что Вы сможете мне прислать в семенах из Ваших стран, будет для меня весьма ценно. Может быть, я также сумею послать Вам либо семена этой страны, либо те, которые я получаю из западных стран.

Северная Америка принялась за занятия ботаникой с усердием совершенно небывалым. Г-н Biegelow в Бостоне начал издание Materia medico-botanica Соединенных Штатов с цветными таблицами рисунков. Г-н Elliott из Charleston уже издал 5 выпусков флоры Каролины и Георгии, которые сделаны кажется весьма тщательно и которые доведены уже до Decandria. Barton дал небольшую флору Филадельфии, но главным образом г-н Nuttall издал под заглавием Genera plant. of the North America etc. работу, совершенно выдающуюся по своей последовательности, ясности описаний и их громадному количеству. Среди европейских новинок наиболее интересными для Вас является диссертация, которую недавно напечатал Lagasca в Мадриде о растениях Испании, содержащих соду. В данный момент я ее получил и еще не успел ее использовать для изучения *Salsola* и соседних родов, имеющихся в моем гербарии, часть которых я Вам отослал. Г-н Delesser, мой близкий друг, собирается издать таблицы рисунков, весьма простых, но вместе с тем весьма точных, видов, описанных в I томе моей „Systema vegetab.“; ни одного рисунка с них еще не существует. Я надеюсь, что если это издание будет продолжено, оно сильно осветит общую ботанику.

Примите уверение в моем чрезвычайном уважении и искренней преданности.

de Candolle

Примечания. 1) Неясно, о которой из двух работ M. F. Dunal, посвященных *Solanaceae*, идет речь. Dunal издал: а) Histoire naturelle, médicale et économique des *Solanum* et des genres qui ont été confondus avec eux. Montpellier 1813. 248 p. + 26 tab. в) Solanorum generumque affinium Synopsis seu Solanorum historiae editionis secundae Summarium, ad characteres differentiales redactum, seriem naturalem habitationes stationesque speciorum breviter indicans. Monspelii 1816, 51 p.

2) Статьи смешанного содержания Seringe носят название Mélanges botaniques, ou Recueil d'observations, mémoires et notices la botanique I. 1818, 244 p. + 1 tab.

3) Стевен напечатал статью в The Transactions of the Linnean Society of London, vol. XI, 2, 1815, p. 408. Description of new Caucasian Plants. Статья иллюстрирована 9 таблицами.

4) Полное название работы Bigelow — American Medical Botany, being a collection of the native medical plants of the United States. Boston 1817—21; Elliott. S.— A sketch of the botany of South-Carolina and Georgia in two volumes. Charleston. 1821—1824; Barton W. Florae Philadelphicae Prodromus etc. Maxwell. 1815, 100 p.; Nuttall Th. The genera of North-American plants, and a catalogue of the species to the year. 1817. Philadelphia. 1818, II vol: I, VIII + 312 p.; II, 254 p. + 14 p.

5) Delesser — банкир, любитель ботаники, создатель обширного гербария. Намерение издать рисунки растений он осуществил: см. Icones selectae plantarum, quas in systemate universali ex herbariis Parisiensibus, praesertim ex Lessertiano descripsit A. P. De Candolle, ex archetypis speciminibus a. P. I. F. Turpin (Riocreux, Heyland, Decaisne) delineatae. Paris 1820—1846. V vol. (folio).

Monsieur Steven, botaniste
Directeur du Jardin botanique
de Nikita près Simpheropol,
en Crimée

Genève 15 fevrier 1837

Monsieur,

Il y a quelques années que la correspondance de mon père avec vous s'est ralentie par l'effet de la distance qui nous sépare, cependant je prends aujourd'hui la liberté de vous écrire et même de vous demander certains renseignemens que vous pouvez seul me donner sur la Russie méridionale. Dans cette partie de l'Empire Russe, vous êtes, Monsieur, à notre connaissance, le seul botaniste au quel nous puissions nous adresser, aussi risquons nous de vous paraître indiscrets dans quelques demandes; toutefois voici ce dont il s'agit.

J'ai commencé un travail de Géographie botanique pour lequel je receuille des renseignements de tous côtés et je m'aperçois que j'en manque tout à fait pour la région Sud-Est de l'Empire Russe. Permettez moi, Monsieur, de vous signaler ces lacunes, en vous demandant de les combler si vous pouvez. Mon but étant un Traité complet de Géographie botanique, je dois envisager non seulement la distribution géographique des plantes, mais aussi les conditions physiques propres à influer sur cette distribution.

Géographie physique

Température. Je désire particulièrement connaître les températures moyennes 1° de l'année, 2° de l'hiver (dec. janv. fevr.) et 3° de l'été (juin, juillet, août), qui déterminent la présence ou l'absence des végétaux en chaque lieu donné. Vous voudrez bien observer, Monsieur, que les moyennes annuelles données dans les livres ne suffisent pas en Géographie botanique. Pour les plantes annuelles c'est la température de l'été qui est importante, pour d'autres le froid de l'hiver etc.

Les extrêmes de chaud et de froid (maximum et minimum) sont également importans.

Or, en récapitulant mes notes sur la Russie, je vois que pour toute la partie au midi de Moscou, je ne possède que des renseignements éloignés et incomplets.

J'ai les moyennes thermométriques annuelles de Astrakhan et Odessa et quelque chose d'incomplet tiré de la flore, de Dmitrieff. Peut-être obtiendrai-je du Consul suédois à Odessa (M-r Wilkins) la communication de ses observations originales, dont je n'ai que les moyennes annuelles.

Pourriez vous, Monsieur, me communiquer des observations thermométriques (complètes ou incomplètes) faites en Crimée ou dans les gouvernemens méridionaux de la Russie. Pourriez vous m'en signaler qui soient imprimées? Si vous en connaissez dans les pays qui entourent la Mer-Noire, je vous serai fort obligé de me les indiquer.

Humidité, pluie, neige. Les observations udométriques ou hygrométriques sont bien plus rares. Si vous en connaissez dans les pays que vous habitez et dans leur voisinage, vous me feriez plaisir en me le communiquant. C'est surtout le nombre des jours pluvieux et la quantité de pluie ou neige, dans chaque mois de l'année, qui m'importent dans mon travail. La durée de la sécheresse, en été, fléau si pernicieux dans l'Europe orientale a du être observée quelquefois d'une manière exacte.

Géographie botanique et agricole

Nous possédons la plupart de flores un peu importantes, cependant il se peut que nous manquions de certains catalogues de plantes publiés dans la Russie méridionale. Si vous pouvez m'en signaler, je vous serai obligé.

Y a-t-il de bons ouvrages sur l'agriculture de la Russie méridionale?

Enfin, Monsieur, permettez moi de vous adresser les questions suivantes sur quelques espèces:

Olea Europaea. L'olivier cultivé en Crimée n'est-il pas une variété ou espèce? distincte de celui d'Occident?

Le cultive-t-on seulement sur le littoral, en Crimée et en Circassie?

Le fleuve Terek forme-t-il véritablement sa limite au nord du Caucase?

Est-il vrai qu'on ne le cultive point entre les Dardanelles et Sinope sur la côte d'Anatolie, et qu'il aparaît ensuite de Sinope à Trébisonde.

Fagus sylvatica. Est-il vrai, comme le dit Schouw, que cet arbre ne croît pas spontanement au nord d'une ligne oblique de la mer d'Azow à Tarki sur la mer Caspienne?

Vitis vinifera. Où cesse la culture de la vigne du côté de Poltava, Kharkow et Voronège?

Zea Maïs. Même demande sur la culture du Maïs. Où est sa limite septentrionale dans la direction de Kharkov et Saratov?

Juglans regia } Jusq'où donnent-ils des fruits mûrs, et sont ils cul-
Castanea vesca } tivés dans la région sus-dite de Kharkov à Saratov?

Larix Europaea. Croît-il dans la région Tauro-caucasienne?

Betula alba. La flora tauro-caucasica dit qu'il croît dans le Caucase et non en Crimée; le fait se confirme-t-il d'après les observations les plus récentes. Où est la limite méridionale de cet arbre, qui joue un rôle important dans le nord?

Vous voyez, Monsieur, d'après les détailes où je (me) suis permis d'entrer combien les moindres circonstances d'habitation des plantes cultivées ou spontanées, ont d'interêt pour mon but. Tous les renseignemens ou indications d'ouvrages que vous auriez la bonté d'ajouter, seraient reçus avec une sincère reconnaissance

votre très humble et obéissant Serviteur
Alph. de Candolle fils
prof-r de botanique

P. S. Mon père vous présente ses complimens. Il est maintenant retabli, après une maladie grave qui l'a arraché pendant une année á ses occupations.

Перевод

Господину Стевену Ботанику
Директору Никитского
Ботанического сада
близ Симферополя
в Крыму

Женева 15 февраля 1837

Милостивый Государь!

Прошло несколько лет, как переписка моего отца с Вами приостановилась из-за расстояния, которое нас разделяет; однако сейчас я беру на себя смелость писать Вам и даже просить у Вас некоторые сведения о юге России, которые Вы один можете мне сообщить.

В этой части Русской империи, по нашим сведениям, Вы, Милостивый Государь, являетесь единственным ботаником, к которому мы можем обратиться, а поэтому мы берем на себя смелость оказаться нескромными, затруднив Вас некоторыми просьбами; однако вот о чем идет речь.

Я начал труд по ботанической географии, для которого я всюду собираю сведения, и я убедился, что у меня совершенно отсутствуют сведения, относящиеся к Юго-Востоку Русской империи. Разрешите мне, Милостивый Государь, отметить Вам эти пробелы с просьбой их заполнить, если найдете возможным. Имея целью дать исчерпывающий труд по ботанической географии, я должен рассмотреть не только географическое распределение растений, но также физические условия, способные воздействовать на это распределение.

Физическая география

Температура. Мне особенно желательно знать средние температуры: 1) годовую, 2) зимнюю (декабрь, январь, февраль) и 3) летнюю (июнь, июль, август), которые определяют наличие или отсутствие растений в каждой данной местности. Примите во внимание, что средние годовые данные, имеющиеся в книгах, недостаточны для ботанической географии. Для однолетних растений наиболее важной является температура лета, для других же решающими являются зимние холода и т. д. Крайние температуры тепла и холода (максимум и минимум) также очень существенны.

Пересматривая мои заметки, относящиеся к России, я вижу, что относительно всей части, расположенной к югу от Москвы, я располагаю неточными и неполными сведениями.

У меня имеются средние температурные годовые данные для Астрахани и Одессы, нечто неполное, извлеченное из флоры Дмитриева. Быть может мне удастся получить от шведского консула в Одессе (г-на Wilkins) сообщение о его личных наблюдениях, о которых у меня имеются лишь годовые данные. Можете ли Вы, Милостивый Государь, сообщить мне температурные наблюдения (полные или неполные), сделанные в Крыму или в южных губерниях России?

Не можете ли мне указать таковые, которые были бы напечатаны. Если Вам известны таковые, относящиеся к странам, окружающим Черное море, я буду Вам весьма признателен, если Вы мне их укажете.

Влажность, дождь снег. Наблюдения (дождемером) или гигрометрические крайне редки. Если Вы знаете о них в стране, в которой Вы живете или в соседних с ней странах, Вы доставите мне удовольствие, сообщив о них. Для моей работы мне особенно важно число дождливых дней и количество дождя или снега за каждый месяц в году. Продолжительность засухи летом, бич столь гибельный в восточной Европе, должна была быть иногда точно наблюденной.

Ботаническая и сельскохозяйственная география

Мы обладаем большинством флор более или менее значительных, однако не исключена возможность, что нам нехватает некоторых списков растений, вышедших в южной России. Если Вы можете мне их указать, я буду Вам весьма признателен. Имеются ли хорошие работы по сельскому хозяйству на юге России?

Наконец, Милостивый Государь, разрешите мне обратиться к Вам со следующими вопросами касательно нескольких видов:

Olea Europaea—оливковое дерево, разводимое в Крыму, не есть ли оно разновидность или вид того, которое разводят на Западе? Разводят ли его лишь на берегу моря в Крыму и Черкессии? Река Терек: является ли она действительно его северной границей на Кавказе? Верно ли, что его совсем не разводят между Дарданеллами и Синопом, на берегу Анатолии, и что оно появляется затем между Синопом и Трапезундом?

Fagus sylvatica. Верно ли, как утверждает Schouw, что это дерево не встречается дикорастущим к северу от линии, идущей от Азовского моря до Тарки на Каспийском море?

Vitis vinifera. Где прекращается культура винограда по направлению к Полтаве, Харькову и Воронежу?

Zea Maïs. Также просьба относительно культуры маиса. Где его северная граница в направлении к Харькову и Саратову?

Juglans regia
Castanea vesca } До каких пределов они дают спелые плоды и культивируются ли они в вышеупомянутых районах Харькова и Саратова?

Larix Europaea. Растет ли она в пределах Крыма и Кавказа?

Betula alba. В „Крымско-кавказской флоре“ говорится, что она растет на Кавказе, а не в Крыму; подтверждается ли это более современными наблюдениями? Где находится южная граница этого дерева, играющего столь значительную роль на севере?

Вы видите, Милостивый Государь, по подробностям, в которые я позволил себе вдаться, сколь малейшие условия обитания растений культурных и дикорастущих представляют интерес для меня. Все сведения или указания работ, которые Вы будете добры прибавить, будут приняты с искренней признательностью.

Ваш покорнейший и преданный слуга

Альф. де Кандолль сын, проф. ботаники

P. S. Мой отец свидетельствует Вам свое почтение. В данное время он выздоровел после серьезной болезни, которая на год оторвала его от его занятий.

Примечание. Письмо чрезвычайно интересно, так как указывает на ту громадную подготовительную работу, которую проделал де Кандолль-сын перед изданием своей классической книги: Géographie botanique raisonnée ou exposition des faits principaux et des lois concernant la distribution géographique des plantes de l'epoque actuelle. II tomes. 1855.

РЕФЕРАТЫ

Helen Sorokin. Mitochondria and plastids in living cells of *Allium cepa*. Amer. Journ. of Bot. v. 25, pp. 28—33, 1938.
(Елена Сорокина. Митохондрии и пластиды в живых клетках *Allium cepa*).

В статье приведены данные о прижизненной окраске митохондрий и пластид в живых клетках некоторых однодольных и двудольных растений. Основная экспериментальная часть работы проделана с эпидермальными клетками пленок лука.

Прижизненная окраска проводилась с краской Janus Green B (diethylsafraninazodimethylanilin chloride) при погружении эпидермальных клеток в проточную воду, содержащую раствор краски в отношении 1 : 100 000, или же в 12% растворе сахара при той же концентрации. Длительность окраски около 30 часов.

Митохондрии встречаются в форме асимметричных тел, делящихся диплозом, и других образований. В понятие „митохондрий" автор не включает „примордии (зачатки) пластид", поскольку эти тельца не красятся Janus Green B.

Пластиды также весьма разнообразны по форме и в некоторых случаях сходны с митохондриями.

Применяя прижизненную окраску, удается диференцировать митохондрии от пластид. Первые, по данным автора, в живых неповрежденных клетках окрашиваются в голубоватозеленоватый цвет или же включают сильно окрашенные тельца в бесцветной строме. Вторые, т. е. пластиды, даже морфологически сходные с митохондриями, не дают положительной реакции, т. е. остаются бесцветными.

Кроме того автор изучал поведение клеток в различных средах, как например проточная и дестиллированная вода, минеральные масла, различные концентрации сахара и буферные смеси Кларка.

Особое внимание уделяется поведению митохондрий и пластид в гипотонических и гипертонических растворах. Митохондрии остаются без заметных изменений при перенесении живых неповрежденных клеток в указанные растворы. Напротив пластиды изменяют свою форму, когда клетки переносятся в гипотонические и гипертонические растворы.

Все вместе взятое (отношение к окраске и растворам) дает основание, по утверждению автора, говорить о двух категориях саморазмножающихся тел, т. е. о пластидах и митохондриях. Последние являются гомологами митохондрий животных клеток.

Ни митохондрии, ни пластиды не уменьшаются до пределов микроскопического восприятия. Часто наблюдаемые появление и исчезновение этих образований следует отнести, по мнению автора, за счет последовательных фаз прозрачности и непрозрачности цитоплазмы.

М. Яковлев

Пушкин.
Анатомическая лаборатория ВИР.

Pitulanka J. Mikologiczne badania górnych warstw powietrza z samolotu. Rocznik ochrony róslin, IV, 3, pp. 58—69, 1937.
(Питулянка Я. Микологические исследования верхних слоев воздуха с самолета).

Изложению своих собственных опытов автор предпосылает литературный обзор работ по распространению грибных спор воздушными течениями и останавливается наиболее подробно на работе советского миколога Степанова, считая ее исчерпывающей и наиболее точно выполненной. Затем упоминается о немногочисленных исследованиях верхних слоев воздуха при помощи самолета и стратостата. Так, в 1921 г. четыре американца обследовали на самолете различные места долины реки Миссисипи. Их методика была очень проста: на различных высотах они открывали чашки Петри с питательной средой на агар-агаре, и потом в лабораторных условиях определяли количество попавших спор и вид организма, к которому эти споры относились. На высоте 3500 м оказалось много спор грибов и пыльцы злаков. На высоте 5000 м попали две споры, сходные со спорами *Puccinia triticina*, а на высоте 2000 м — уредоспоры и эцидиоспоры *Puccinia graminis*, способные прорастать. В 1935 г. Рогерс (Rogers L. A.) и Мейер (Meier F. C.) использовали стратостат для микологических исследований и нашли, что самые верхние слои стратосферы содержат живые микроорганизмы, переносимые конвекционными воздушными течениями. На высоте 22 000 и 11 500 м они поймали споры *Rhizopus* sp., *Aspergillus fumatus*, *Penicillium cyclopium*, *Macrosporium tenuis*.

Для своего исследования автор воспользовалась самолетом польского производства с особым механическим приспособлением для ловли „аэропланктона". Наиболее существенной его частью является металлическая эмалированная трубка с 10 круглыми отверстиями, диаметром в 22 мм, окаймленными кольцами.

Перед каждым полетом кольца затягивают металлической сеткой и японской бумажкой, пропитанной очищенным костяным маслом. Труба подвергается стерилизации и помещается в муфту, укрепленную в приборе, который приводится во вращение при помощи зубчатого колеса. Через определенные промежутки времени кольца попадают в отверстие Z-образной трубки, прикрепленной к муфте. Это осуществляется при помощи системы автоматических затворов, действующих очень точно. Все манипуляции совершаются с соблюдением предосторожностей, гарантирующих чистоту работы. Использованную трубу вставляют в алюминиевый футляр, промытый спиртом и эфиром, не приводя ее в соприкосновение с воздухом. В лаборатории каждую бумажку помещают в отдельную пробирку с 10 см^3 простерилизованной воды и покрывают простерилизованной каучуковой пробкой. Каждую пробирку встряхивают до тех пор, пока бумажка не разделится на мельчайшие волоконца. Затем применяют метод разбавления (1 : 0, 1 : 10 и 1 : 100). Из каждого разбавления вносят по 1 см^3 взвеси в чашки Петри с агар-агаром. Чашки пребывают 3—4 дня в термостате, затем 1—2 дня при комнатной температуре. В этих условиях грибные организмы появляются наиболее обильно. К этой лабораторной работе автор приступала спустя час после приземления самолета, т. е. через время, необходимое для переезда с аэродрома в лабораторию. Производился счет грибных и бактериальных колоний, окраска по Граму и пересев каждого вида на различные питательные среды.

В результате 20 полетов, совершенных в 1936—1937 гг. на высоте до 3200 м. автор дает перечень пойманных грибов с указанием частоты нахождения:

	Из 20 полетов
1. *Aspergillus fumigatus*	15
2. „ *niger*	6
3. „ *tereus*	2
4. *Penicillium matris meae*	3
5. „ „ sp.	1
6. *Rhizopus nigricans*	12
7. *Mucor* sp.	2
8. *Sporotrichum ochraceum*	1
9. *Verticillium allochroum*	1
10. *Trichothecium roseum*	1

Главные выводы автора следующие:

1. Содержание грибных спор в воздухе подвержено значительным колебаниям: в известных условиях они присутствуют на всех высотах — в других появляются лишь выше 2000 м.
2. Высота сама по себе не является решающим фактором распределения грибных спор в воздухе.
3. Метеорологические условия — наиболее важный фактор для микрофлоры воздуха. Доминирующее значение имеют направление и сила ветра. Во влажном воздухе бактерий мало, но содержание спор грибов обычное.
4. Снежный покров понижает содержание микроорганизмов.
5. Наиболее благоприятны для микологических исследований — летние месяца.

М. Лилиенштерн.

Maheswari P. A critical review of types of embryo sacs in Angiosperms. The New phytologist, v. XXXVI, № 5, pp. 359—417, 1937.

(Магесвари П. Критический обзор типов зародышевых мешков покрытосеменных).

Автор настоящей статьи свел и критически обработал все имеющиеся до настоящего времени данные по типам зародышевого мешка покрытосеменных и дал новую классификацию этих типов.

Он различает моноспорические зародышевые мешки — если они произошли из одной макроспоры, биспорические — если они произошли из двух и тетраспорические— если из 4 макроспор.

Моноспорический зародышевый мешок может быть: 1) 16-ядерным (тип этот в настоящее время не обнаружен); 2) 8-ядерным (этот тип широко распространен среди покрытосеменных и носит название нормального типа, возникает он в результате последовательных 5 делений, протекающих с момента образования материнской клетки макроспор до образования зрелого зародышевого мешка); 3) 4-ядерным (этот тип возникает в результате 4 делений и известен под названием *Oenothera*-тип).

Биспорический зародышевый мешок может быть: 1) 16-ядерным (тип этот в настоящее время не известен); 2) 8-ядерным (этот тип возникает в результате 4 делений и называется одними исследователями *Scilla*-типом, другими—*Allium*-типом); 3) 4-ядерным (этот тип образуется в результате 3 делений и известен как *Podostemon*-тип).

Тетраспорический зародышевый мешок может быть: 1) 16-ядерным (этот тип образуется в результате 4 делений и называется *Peperomia*-типом); 2) 8-ядерным (этот тип так же, как и предыдущий, образуется в результате 4 делений, но со слиянием ядер макроспор в нижней части клетки и образованием вторичной 4-ядерной стадии, приводящими к удержанию 8 ядер; называется этот тип—*Fritillaria*-типом); 3) 8-ядерным (этот тип возникает в результате лишь 3 делений и называется *Adoxa*-типом. Раньше он ошибочно назывался *Lilium*-типом); 4) 4-ядерным (этот тип возникает в результате 2 делений и является наиболее редуцированным типом женского гаметофита покрытосеменных и известен как *Plumbagella*-тип). Некоторые из выше описанных типов (например *Allium*, *Peperomia*, *Fritillaria*, *Adoxa* и др.) имеют ряд модификаций, заключающихся главным образом в изменении количества сливающихся полярных ядер и количества ядер и клеток антипод.

В заключение автор коротко останавливается на трех основных гипотезах происхождения зародышевого мешка покрытосеменных (на теориях Порша, 1907, Томсона, 1916 и Шюргофа, 1928) и подчеркивает, что, несмотря на наличие ряда гипотез, вопрос этот не может считаться разрешенным. Необходимо дальнейшее детальное изучение эмбриологии высших голосеменных, например *Gnetales*, с одной стороны, и наиболее примитивных покрытосеменных — с другой, чтобы разрешить эту проблему.

В. Поддубная-Арнольди (ВИР)

Eckstein O., Bruno A., Turentin J. Kennzeichnisse des Kalimangels. Стр. 237+XI, рис. в тексте 41, таблиц с цветными рис. LIV, диаграмм 2.

(Экштейн О., Бруно А., Турентин И. Признаки недостатка калия).

Книга представляет собой пособие по диагностике заболеваний растений под влиянием калийного голодания. Она состоит из двух отделов: первый посвящен общим признакам калийного голодания как морфологическим, так и физиологическим, во втором говорится о признаках голодания у отдельных культурных растений, представителей злаков, бобовых, овощных, а также плодовых древесных пород. Специальный отдел роскошно иллюстрирован цветными рисунками здоровых и больных растений. В общей части морфологическое описание изменений отдельных органов под влиянием недостатка калия сводится к следующему.

Лист. В начале заболевания окраска становится сине-зеленой, сходной с окраской в случае избытка азота, поверхность листьев тусклая ввиду отсутствия воскового налета. Через довольно продолжительное время окраска переходит в фиолетовую или красновато-бурую. В случае сильного недостатка калия нарушается процесс образования хлорофилла, и на листе появляются хлоротические участки, главным образом между жилками и по краям. Это первая фаза разрушения листовой ткани, затем следует появление некротических бурых участков, и лист погибает. Кроме окраски, характерно и изменение формы листьев; их поверхность становится волнистой, и они скручиваются, появляются маленькие дырки, как в случае повреждения насекомыми.

Корень повреждается под влиянием недостатка калия еще сильнее надземных органов. Задерживается утолщение корня, образование боковых корней, слабо развивается запасная ткань, корень приобретает бурую окраску и легко подвергается гниению.

Плоды развиваются в незначительном количестве и отличаются незначительными размерами, а семена выявляют низкую всхожесть.

Общий габитус растений характеризуется низким ростом, укороченными междоузлиями, скученными листьями, среди которых наиболее молодые уродливы.

На внутреннем строении недостаток калия также резко сказывается. Главным признаком является недоразвитие механической ткани, а также увеличение устьичной щели.

Недостаток калия сказывается и на целом ряде физиологических процессов. Растение становится менее стойким к заболеваниям, вредителям и метеорологическим воздействиям, растения становятся менее холодостойкими. Это обусловлено нарушением углеводного и белкового обмена, а также специфичным влиянием недостатка калия не коллоиды плазмы, теряющие свою стойкость к отнятию воды. Неблагоприятное влияние калия на водный баланс растений способствует понижению их засухоустойчивости.

Изменения физиологических процессов под влиянием недостатка калия выражаются в задержке образования, оттока и превращения углеводов и белков, ненормально высоком содержании небелкового азота, усилении транспирации, вызывающей увядание. Последнее обусловлено тем, что при недостатке калия поверхностный слой протоплазмы утрачивает способность к набуханию, а этим самым затрудняется поглощение воды, и водный баланс нарушается.

Калийное голодание резко сказывается на урожае как в количественном, так и в качественном отношении. У плодов ухудшаются вкусовые качества, и их клеточная структура выявляет признаки вырождения.

В специальной части более подробно описаны патологические изменения у злаков, плодовых деревьев и виноградной лозы.

Так как у всех хлебных злаков недостаток калия вызывает одинаковый эффект, то авторы ограничиваются описанием одного представителя — кукурузы. Изменения общего характера — задержка роста и постепенное подсыхание листьев, начиная с краев, как было изложено выше. У кукурузы своевременное внесение калия может способствовать оправлению растения. Полегание хлебных злаков также может быть вызвано недостатком доступного для них калия. У кукурузы в таком случае накопляются соединения железа в узлах, они становятся бурыми, сморщенными, и отток из листьев затруднен. Вследствие этого корневая система страдает, легко повреждается почвенными грибными организмами, начинается гниение, и тогда растения совсем полегают. Поэтому полегание хлебных злаков может служить одним из показателей недостатка калия в почве. Кроме того, удается и химическим способом констатировать калийное голодание у кукурузы. Индикатором являются скопления железа в узлах. Продольные срезы узлов обрабатывают кислым раствором роданистого калия и открывают железо. Это наиболее надежный метод диагностики, так как процесс локального отложения железа строго специфичен. В полевых условиях целесообразно испытать листья на содержание нитратов, нанося на их поверхность каплю раствора дифениламина в серной кислоте. Это дает возможность установить, чего недостает растению: азота или калия. Химические методы ценны тем, что они дают возможность констатировать недостаток калия до выявления внешних признаков.

Для плодовых деревьев наиболее характерным признаком калийного голодания является увядание листьев, изменяющих свою окраску. У сливы наступает хлороз, листья крыжовника приобретают пурпурную окраску, у малины — коричневую. Листопад наступает преждевременно от верхушек к основанию ветвей. Опадающие листья черного цвета. Многочисленными опытами установлено, что для плодовых деревьев необходимо соблюдать азотисто-калийное равновесие. Многие заболевания (мучнистая роса, рак и др.) стимулируются избытком азота и подавляются внесением калия.

Признаки калийного голодания у виноградной лозы следующие: пожелтение листьев, появление бурых пятен на них, искривление веток, ломкость и затрудненное созревание. В опытах в Монпелье после внесения хлористого калия из расчета 600 кг на га в течение трех лет подряд удалось вызвать оправление больных растений.

На помещенных в конце реферируемой книги цветных таблицах изображены наиболее характерные признаки калийного голодания у целого ряда растений. Рисунки снабжены краткими пояснениями. Среди 54 рисунков особо характерны карликовость и хлороз у конских бобов, скученность листочков у картофеля, посинение запасной ткани картофельных клубней, утолщение кожуры апельсина за счет мякоти плода, побурение листьев моркови, сельдерея, фиолетовая окраска листьев белокочанной капусты, преждевременное опадание листьев у хлопчатника, карликовый рост у льна, побурение узлов стебля кукурузы и пр.

Книга составлена на трех языках: немецком, французском и английском. Каждая глава излагается на трех языках в различной последовательности.

Богат список литературы (209 названий).

М. Лилиенштерн

ХРОНИКА

Об исследовательской деятельности Анатомической лаборатории ВИР

Начало организации Анатомической лаборатории ВИР положено было, по инициативе академика Н. И. Вавилова, еще в 1927 г. В этом году во Всесоюзном институте прикладной ботаники и новых культур (реорганизованном затем в 1929 г. и переименованном во Всесоюзный институт растениеводства — ВИР) намечено было выделить в цитолого-анатомической секции подсекцию анатомии культурных растений. В связи с этим были приглашены два научных сотрудника, А. Н. Мельников и М. С. Яковлев, выразивших желание заниматься анатомией растений, которые и приступили к изучению строения стебля различных льнов.

Весной 1928 г. для анатомических исследований в течение лета на Степное отделение института был приглашен проф. Томского государственного университета В. Г. Александров, переехавший в 1927 г. из Тбилиси (Тифлиса) в Томск.

Александровым, совместно с О. Г. Александровой, на Степном отделении (Воронежской области) был собран материал для изучения горохов, овсов, кориандров и подсолнечника. Кроме того, в течение лета Александровым изучалось строение корня различных сортов свеклы как кормовой, так и столовой, с целью выяснения морфологической природы корня этого растения. Весь собранный материал был обработан зимой 1928/29 учебного года в Томске, с привлечением некоторых студентов-дипломантов (Березнеговская, Нассонов).

Весной 1929 г. проф. В. Г. Александров был избран советом Института ученым специалистом, а затем назначен заведующим подсекцией анатомии культурных растений.

Вскоре подсекция была переименована в секцию анатомии культурных растений, впоследствии же секция была названа просто Анатомической лабораторией ВИР. Таков, вкратце, путь организации Анатомической лаборатории ВИР.

Таким образом в 1937 г. исполнилось 10 лет существования лаборатории, специально занимающейся изучением анатомии культурных растений. По своим задачам и по широте охвата значительного разнообразия культур Анатомическая лаборатория ВИР является единственной в СССР.

Исследовательская деятельность Всесоюзного института растениеводства развертывалась по двум преимущественно направлениям: всестороннее изучение мировых растительных ресурсов как исходного материала для селекции, и разработка теоретических и практических основ генетики и селекции. Поэтому, в соответствии с общим направлением работы ВИР, Анатомическая лаборатория ВИР, наряду с планомерными сравнительно-анатомическими исследованиями над важнейшими представителями культурных растений, за истекшие 10 лет ее существования разрабатывала проблему применения анатомических методов в селекции и генетике.

Применение анатомии в селекции, как метода для оценки и браковки селекционного материала, известно уже с давних пор. Особенно удачно микроскопический анализ применялся при селекции льна на выход волокна (Дьяконов, Ренард, Писарев и др). И Анатомическая лаборатория начала свою деятельность с исследований над текстильными лубо-волокнистыми растениями — льном, коноплей и рами. Прежде всего, на основе теории о листовых следах, было изучено формирование тканей стебля этих трех растений. В особенности подробно изучено было строение стебля льна. Исследованием установлено наличие некоторого антагонизма в деятельности двух образовательных тканей стебля, камбия и перицикла. Первый создает с особой интенсивностью ксилему (древесину), а второй — лубяные волокна. Путем соответствующего взаимоотношения в деятельности камбия и перицикла и создается тип структуры стебля текстильного лубо-волокнистого растения. Применение учения о листовых следах помогло выделить в сложной картине поперечного среза каждой зоны стебля участки, хорошо диференцированные самой природой структуры стебля и историей развития его и установить границы таких естественных участков.

Затем уже, пользуясь выявленными закономерностями во взаимоотношении листовых следов, был выработан метод для наиболее рационального определения процента выхода волокна у льна графическим путем. Результаты этих исследований изложены в статьях, опубликованных в 1932 г.

В дальнейшем исследования Анатомической лаборатории ВИР над льном развернулись с большой полнотой.

Александровым и Яковлевым произведено сравнительно-анатомическое изучение стеблей различных типов льна: долгунца, кудряша, промежуточного и др. (1934 г.). Яковлев проследил историю развития тканей стебля тех же льнов (1936 г.). Им же дана характеристика структурных особенностей стеблей льна долгунца с нормальным и патологическим волокном (1934 г.) и предложены два метода оценки льнов на волокнистость (1932 и 1935 гг.). Яблокова показала применимость графического метода оценки льнов при отборе элит, предложив компактную формулу для расчислений (1935 г.). Наконец, Яковлев, на примере изучения строения стебля льна, выработал удобный метод микрофотографии, по своей простоте и несложному оборудованию весьма пригодный для работ по селекции (1932 г.). При селекции, в особенности на первых стадиях селекционного процесса, при отборе элит, сопряженном с просмотром большого количества материала, быстрые и показательные методы оценки необходимы.

Как уже упоминалось выше, в 1927 г. начаты были исследования по анатомии льнов в Цитолого-анатомической секции Всесоюзного института прикладной ботаники и новых культур. Исследования эти велись по совершенно другому анатомическому принципу Мельниковым и Яковлевым. Мельников изучал строение стебля различных сортов льна (1927 и 1929 гг.). Яковлев исследовал влияние площади питания на изменения в развитии лубяных волокон и древесины стеблей льна (1929). Являясь первыми по времени опубликования своего работами Анатомической лаборатории ВИР, тогда находящейся еще в стадии организации, работы эти стоят несколько в стороне от планомерно развернувшихся впоследствии исследований Анатомической лаборатории ВИР над льном и другими текстильными лубоволокнистыми растениями.

Среди других текстильных растений, кроме льна, наибольшее внимание Анатомической лабораторией ВИР было уделено южному текстильному растению рами. Изучение стеблей рами дало материал для ряда теоретических выводов о формировании тканей стебля, помогающих пониманию особенностей структуры текстильного лубо-волокнистого растения. Работы над рами производились Александровым и Абесадзе. В исследовании 1932 г. установлены общие принципы слагания тканей центрального цилиндра стебля на различных уровнях последнего. В статье, опубликованной в 1934 г., изложены доказательства существования специфических раздражителей, идущих от формирующихся листьев, диференцирующих образование широкополостных сосудов. В статье 1936 г. приводятся результаты изучения тех структурных изменений в центральном цилиндре стебля, которые сопровождают внедрение листового следа, спускающегося от листа, в комплекс тканей стебля.

Изучение анатомии зерновых бобовых Анатомической лабораторией ВИР началось в 1928 г. исследованиями Александрова и Александровой. Первая статья их излагает результаты сравнительного сопоставления структуры кожуры семян различных видов и сортов гороха из обширнейшей коллекции ВИР (1929). Исследование, помимо методических задач, имело своей целью не только продемонстрировать все богатство структурного разнообразия семянной кожуры различных горохов, но также наметить основные черты структурных особенностей, присущих определенным систематическим единицам среди горохов.

Следующее исследование Александрова и Александровой посвящено изучению пигментов в кожуре семян сои для выяснения природы пятнистости семян, возникающей при культивировании сои в пределах СССР. Существеннейшими результатами этого исследования является выяснение пути образования пигментов, прокрашивающих оболочки клеток семянной кожуры, из антоцианиновых пигментов дикой и полудикой форм сои, а также доказательство того, что бурая окраска семян может в различных случаях быть обусловленной совершенно различными компонентами окраски. В одних случаях бурая окраска создается присутствием побуревших пластид, в другом — бурыми продуктами разрушения антоцианиновых пигментов, в третьем — наличием комбинированной окраски из розового антоцианина полости клеток, зеленых пластид и желтого пигмента оболочек. Вся эта комбинация пигментов, находящихся в наружном слое клеток кожуры семени, отражаясь от белоснежных внутренних слоев кожуры, создает впечатление бурой окраски. Анатомический анализ, вскрывая различную природу бурой окраски семян, может быть весьма полезен при генетических исследованиях, а также при селекции. Результаты исследования опубликованы в 1934 г.

В связи с большим значением пигментации лепестков для генетики и селекции, а также при диференциации отдельных систематических форм бобовых, Александровым и Александровой был произведен микроскопический анализ различных случаев пигментации лепестков чины, гороха, люцерны и нута. При исследовании найден способ обнаружения присутствия незначительной примеси пигментов, дающий возможность уловить наличие филогенетических соотношений между различными формами (хроматическое титрование), а также приводится пример расшифровки пигментации гибрида люцерны (1935).

Различная степень разваримости семян бобовых обусловлена не только особенностями свойств семянной кожуры, но и содержимого клеток семени, в особенности крахмала. Свойства же крахмала в значительной степени связаны с структурой отдельных крахмальных зерен у различных сортов. Поэтому Александровым и Александровой довольно подробно была изучена морфология крахмальных зерен некоторых сортов гороха, мозговых, лущильных и промежуточных. Крахмал изучался как при развитии семян, так и при лежке их в семяхранилище. Найдено, что формирование крахмальных зерен лущильных сортов (хорошо разваримых) идет другим путем, нежели трудно разваримых мозговых горохов (1935).

В 1935 г. опубликована анатомическая монография по горохам, выполненная Александровым и Александровой, излагающая результаты систематического изучения строения цветов, плодов и семян всех видов и многих сортов гороха.

В двух статьях 1936 г. О. Г. Александрова сообщает результаты своих исследований над строением листьев и прилистников горохов, а также резюмирует сопоставление между морфологическими чертами, свойственными отдельным подвидам горохов, и анатомическими признаками, диференцирующими эти подвиды.

Вопрос о раскрывании плодов бобовых исследует М. С. Яковлев на бобах различных видов клевера (1932). К этому же разделу следует отнести обзорную работу В. Г. Александрова о строении плода бобовых вообше, где разбирается морфологическая природа пергаментного слоя (1935).

Из зерновых злаков в Анатомической лаборатории ВИР с особою подробностью изучаются пшеницы.

В 1931 г. опубликована статья Яковлева и Николаенко, относительно числа сосудисто-волокнистых пучков в колеоптиле различных видов и разновидностей пшениц. Это число имеет систематическое значение. Мельников участвует в бригаде по выяснению причин полегания пшениц, анализируя структуру стеблей полегаемых и неполегаемых форм (1932). Дорошенко сопоставляет степень изменчивости анатомических признаков различных пшениц под влиянием географических факторов (1934 г.).

Кроме того, Александров и Яковлев производят изучение особенностей строения эндосперма различных сортов кукурузы (1935), а Мельников выясняет анатомические особенности пленчатых ячменей (1935).

Наиболее планомерные исследования над пшеницами начаты в 1935 г. Александровым и Александровой. Работа велась в первую очередь с зерном. Была найдена методика, дающая возможность изучать структуру эндосперма в более или менее ненарушенном состоянии, выявлены те структурные факторы, которые в некоторых случаях обусловливают стекловидность и мучнистость зерновки, и затем прослежен процесс налива зерновки. Александровой выяснена сущность пигментации зеленозерных форм дикой однозернянки. Ею установлено, что зеленозерность есть следствие комбинированной окраски. Желтый пигмент, пропитывающий оболочки клеток перикарпия, красный пигмент семянной кожуры и синий пигмент клеток айлеронового слоя, составляют компоненты окраски зерновки дикой однозернянки. Лучи света, проходящие через столь различно окрашенные слои зерновки и затем отраженные от внутренних слоев, смешиваются и в сумме создают то, что зрительно воспринимается зеленым цветом (1936).

Большая работа проведена Анатомической лабораторией ВИР по сравнительно-анатомическому изучению покровов зерновки пшениц в связи с мукомольными качествами. Часть результатов этого исследования опубликована в 1937 г. Найдено резкое различие в строении покровов зерновки голозерных и пленчатых форм пшеницы, выяснено взаимоотношение между структурой плодовой оболочки и условиями произрастания растения.

В настоящее время изучается строение эндосперма пшениц, отличающихся различными хлебопекарными качествами, а также различных видов пшениц. Исследованием установлено, что не только виду, но каждому хорошо выраженному сорту пшеницы присущи свои особенности структуры эндосперма. Весь комплекс структуры содержимого клеток эндоспермальной ткани можно назвать мозаикой.

Следовательно анатомическим анализом можно уловить довольно тонкие различия среди сортов пшеницы.

Помимо рассмотренных выше анатомических исследований над представителями трех важнейших разделов культурных растений, в Анатомической лаборатории ВИР велись исследования над рядом других культур. Среди них можно отметить: 1) бадан— выяснена общая структура корневища и сезонность отложенных в тканях его веществ, в особенности таннидов и крахмала (Яковлев, 1931); 2) гуаюла — изучена структура форм с высокой и низкой каучуконосностью и выявлены признаки, присущие повышенной каучуконосности, полезные для селекции (Астров, 1932); 3) опийные маки различного происхождения—произведена сравнительно-анатомическая характеристика коробочек маков с различной степенью опийности (Александров и Александрова, 1932), исследовано распределение млечных трубок в различных органах макового растения (Александров и Вислоух, 1934); 4) картофель — произведен анатомический анализ стеблей и листьев холодостойких и нехолодостойких видов (Нассонов и Ягер, 1934); 5) фисташка — описаны особенности строения всех органов растения как женских, так и мужских экземпляров (Нассонов, 1935).

Результаты всех перечисленных выше исследований Анатомической лаборатории ВИР опубликованы в печати.

Как видно из настоящего краткого обзора исследовательской деятельности Анатомической лаборатории ВИР, наибольшее внимание обращалось на запросы селекции. Проблеме применения анатомического анализа в селекции посвящались специальные статьи (Александров, 1932 и 1935).

В области подготовки исследовательских кадров сделано до сих пор немного Написано руководство по анатомии растений (Александров, 1933 и 1937) и опубликован обзор о строении камбия, об особенностях его деятельности и о производных этой деятельности (Александров, 1936).

В итоге можно с удовлетворением отметить, что наблюдается определенное повышение интереса к анатомическим исследованиям в СССР, являющееся доказательством признания необходимости сведений о строении растений при различных теоретических и практических вопросах. Недалеко то время, когда в СССР будет значительно большее количество анатомических лабораторий, нежели теперь, и наука о строении растений займет подобающее ей почетное место среди других ботанических дисциплин, применяемых в растениеводстве. Именно в связи с потребностями растениеводства анатомия растений может и должна интенсивно развиваться.

О повышении интереса к анатомическим исследованиям свидетельствует то, что в Анатомическую лабораторию ВИР в последние годы стало приезжать значительное количество молодых научных сотрудников и аспирантов из научных и опытных учреждений различных городов СССР для повышения квалификации и вообще с целью подготовки к анатомическим исследованиям.

Перед анатомией настоящего момента стоит ряд неразрешенных вопросов как практического, так и чисто теоретического характера. Например, никто не будет сомневаться в том, что для понимания мукомольных и хлебопекарных качеств различных сортов пшеницы необходимо знать строение и покровов. и эндосперма зерновки. Однако наши сведения о структуре и эндосперма и покровов зерновки вообще еще очень недостаточны, а в отношении изменчивости строения зерновок различных сортов пшениц при различных климатических условиях совершенно скудны. Больше того, эти сведения в некоторых случаях даже неверны. Так, издавна известные всем мешковидные или трубчатые клетки зерновки считали последним слоем плодовой оболочки. При тщательном же изучении истории развития этих клеток, произведенном в Анатомической лаборатории ВИР Александровым и Яковлевым, мешковидные клетки оказались остатками наружного интегумента семяпочки, так что даже самое происхождение мешковидных клеток иное, нежели плодовой оболочки (перикарпия). А что известно о строении и морфологии крахмала в эндосперме различных сортов пшениц, разгаданы ли в полной мере структурные основы стекловидности и мучнистости зерновок, полегания хлебов и осыпаемости? Все эти вопросы имеют большое народнохозяйственное значение и требуют применения обширных и умело поставленных анатомических исследований.

Список работ, опубликованных Анатомической лабораторией ВИР за десятилетний период ее существования

1. **Мельников.** К сравнительной анатомии стебля русских льнов. Труды по Прикл. ботан., генет. и селекц. 17, 1927.

2. **Александров.** К вопросу о выяснении морфологической сущности корня свеклы. Научно-агрон. журнал. 1928.

3. Александров и Александрова. Опыт сравнительно-анатомического изучения семян горохов различного происхождения. Труды съезда по генетике, селекции и пр. 3. 1929.

4. Александров и Александрова. О тиллообразовании и облитерации сосудов со спиральными утолщениями. Труды по Прикл. ботан., генет. и селекц. 20, 1929.

5. Мельников. Сравнительная анатомия льна-долгунца в связи с процентом выхода волокна. Труды по Прикл. ботан., генет. селекц. 21, 1929.

6. Яковлев. Сравнительное изучение анатомических и морфологических признаков льна-долгунца в связи с различными площадями питания. Труды съезда по генетике и селекции и пр. 4, 1929.

7. Березнеговская. Об анатомическом строении стеблей кориандра. Труды по Прикл. ботан., генет. и селекц. 23, 1930.

8. Яковлев. К вопросу накопления дубильных веществ в бадане в разное время года. Журн. Русск. ботан. о-ва. 16, 1931.

9. Яковлев и Николаенко. Число сосудо-волокнистых пучков в coleoptile пшениц, как систематический признак. Труды по Прикл. ботан., генет. и селекц. 27, 1931.

10. Александров. Анатомия растений и селекция. Социалистическое растениеводство 3, 1932.

11. Александров, Абесадзе, Нассонов и Яковлев. Принципы строения стебля некоторых травянистых лубо-волокнистых текстильных растений и методы его изучения. Труды по Прикл. ботан., генет. и селекц. Серия III, № 2, 1932.

12. Александров и Александрова. О влиянии веток на структуру стебля травянистого растения. Труды по Прикл. ботан., генет. и селекц. Серия III, № 2, 1932.

13. Александров и Александрова. Сравнительно-анатомические исследования над строением коробочек различных представителей опийных маков. Труды по Прикл. ботан., генет. и селекц. Серия III, № 2, 1932.

14. Яковлев. Метод графического определения выхода волокна у льна. Труды по Прикл. ботан., генет. и селекц. Серия III, № 2, 1932.

15. Яковлев, Простой метод фотографирования микроскопических объектов. Социалистическое растениеводство. 3, 1932.

16. Яковлев. О раскрывании бобов рода *Trifolium* L. Ботан. журн. СССР. 17, 1932.

17. Александров. Краткий курс анатомии растений. 1933. Ленинград.

18. Астров. Материалы к характеристике строения стебля разновидностей гуаюлы. Труды по Прикл. ботан., генет. и селекц. 1933.

19. Нассонов и Ягер. Анатомические особенности стеблей и листьев холодостойких видов картофеля. Социалистич. растениеводство. 7, 1933.

20. Александров и Александрова. О распределении пигментов в кожуре семян некоторых сортов сои, *Glycine hispida* Maxim. Труды по Прикл. ботан., генет. и селекц. Серия III, № 4, 1934.

21. Александров и Яковлев. Опыт сравнительно-анатомической характеристики различных типов льна, *Linum usitatissimum* L. Труды по Прикл. ботан., генет. и селекц. Серия III, № 4, 1934.

22. Александров и Вислоух. Основные черты строения различных органов опийного мака, *Papaver somniferum* L., и степень распространения в этих органах млечных трубок. Ботан. журнал СССР. 19, 1934.

23. Александров и Абесадзе. Материалы к выяснению закономерностей, управляющих образованием сосудов в сосудисто-волокнистом пучке двудольного растения. Ботан. журнал СССР. 19, 1934.

24. Дорошенко. Изменчивость анатомических признаков зерновки пшениц под влиянием географических факторов. Труды по Прикл. ботан., генет. и селекц. Серия III, № 4, 1934.

25. Мельников и Дегтярева. Методика и техника анатомического исследования зерна хлебных злаков. Социалистич. растениеводство. 12, 1934.

26. Нассонов. Анатомия фисташки, *Pistacia vera* L. Труды по Прикл. ботан., генет. и селекц. Серия III, № 4, 1934.

27. Яковлев. К характеристике некоторых структурных особенностей льна-долгунца. Социалистич. растениеводство. 11, 1934.

28. Александров. Применение анатомии в селекции. Сборник „Теоретические основы селекции". I, 1935.

29. Александров. О строении плода бобовых. Ботан. журнал СССР. 20, 1935.

30. Александров и Александрова. Анатомия цветка, плода и семени горохов (рода *Pisum* Tourn.). Труды по Прикл. ботан., генет. и селекц. Серия III, № 9, 1935.

31. Александров и Александрова. О крахмальном зерне и о методах его изучения. Социалистич. растениеводство. 14, 1935.

32. Александров и Александрова. Анатомический анализ пигментации лепестков бобовых и его применение в селекции и генетике. Социалистич. растениеводство. 14, 1935.

33. Александров и Яковлев. Морфология зерна и строение эндосперма различных форм кукурузы, *Zea mais* L. Ботан. журнал СССР. 20, 1935.

34. Мельников. О пленчатости культурного ячменя. Социалистич. растениеводство. 14, 1935.

35. Яблокова. К вопросу об определении процента выхода волокна в стеблях льна-долгунца анатомическим методом. Ботан. журнал СССР. 20, 1935.

36. Александров. Камбий и происходящие из него ткани. Ботан. журнал СССР. 21, 1936.

37. Александров и Абесадзе. Об образовании листовой щели в центральном цилиндре стебля двудольного растения. Ботан. журнал СССР. 21, 1936.

38. Александров и Александрова. Анатомия зерна пшеницы. Труды по Прикл. ботан., генет. и селекц. Серия VA, № 2. 1936. Пшеница.

39. Александрова. Пигментация зерна дикой однозернянки. Труды по Прикладн. ботан., генет. и селекц. Серия VA № 2, 1936. Пшеница.

40. Александрова. Анатомическая характеристика *Pisum sativum* L. sensu amplissimo Gov. Ботан. журнал СССР. 21, 1936.

41. Александрова. О строении листьев и листоподобных органов у гороха. Ботан. журнал СССР. 21, 1936.

42. Яковлев. Анатомическая характеристика некоторых типов льна в их онтогенетическом развитии. Ботан. журнал СССР. 21, 1936.

43. Яковлев. Анатомический метод в селекции льна. Организация и метод селекции прядильных культур. Вып. 3, 1936.

44. Яковлев. Сравнительно-микроскопический метод оценки льняных стеблей. Лен и конопля. № 1, 1936.

45. Александров. Анатомия растений. 1937. Ленинград.

46. Александров. О строении покровов зерновки злака. Ботан. журнал СССР. 22, 1937.

47. Александров и Яковлев. О крахмальных зернах овса. Ботан. Журн. СССР. 22, 1937.

48. Александрова. Анатомия различных типов зерна пшеницы. Докл. Ак. Наук СССР. 17 № 7, 1937.

49. Александров и Александрова. О мозаике эндосперма пшеницы. Докл. Ак. Наук СССР. 17 № 9, 1937.

В. Александров (Пушкин, ВИР).

ВСЕМ ОРГАНИЗАЦИЯМ И ЛИЦАМ, ВЕДУЩИМ ГЕОБОТАНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Ежегодно в различных районах Советского Союза многочисленными научно-исследовательскими, производственными и учебными учреждениями и организациями проводятся геоботанические исследования, результаты которых в большинстве случаев остаются неизвестными для широкой научной общественности. Это вызывает неоднократно отмеченный в периодической печати факт дублирования проведенных географических исследований и ненужный параллелизм в тематике. Вместе с тем, многие вопросы ботаники, и в частности геоботаники, до сих пор остаются неосвещенными специальными исследованиями.

В настоящее время наши знания о характере распределения растительного покрова по территории Советского Союза и специфике растительности различных районов его достигли того уровня, когда основные закономерности выяснены уже с достаточной определенностью. На очередь встал вопрос об углублении наших знаний деталей структуры и распространения растительных группировок, их динамики, исторической обусловленности и т. п., а отсюда и путей переделки их для более полноценного использования в социалистическом хозяйстве.

Поднять эти вопросы для быстрейшего и наиболее эффективного разрешения их возможно только путем коллективной работы этих исследователей, принимавших то или иное участие в разрешении отдельных конкретных вопросов.

Для этого прежде всего необходима взаимная осведомленность о проводившейся, проводимой и предполагаемой работе родственных по тематике организаций, организованный обмен опытом и накопленными материалами (как правило недоступными для широкого использования, так как в публикуемых работах обычно излагаются лишь выводы из фактического материала, далеко не всегда достаточные для детальной разработки отдельных вопросов).

Учитывая указанное, Геоботанический отдел Ботанического института Академии Наук СССР предполагает в 1938 г. начать учет фактического материала геоботанических исследований, накопившегося в большом количестве как в центральных, так и в местных организациях. установить живую взаимную информацию о ведущейся работе и выявить степень проработанности отдельных вопросов геоботаники, поставив их на дальнейшую разработку перед научной геоботанической общественностью.

В связи с этим Геоботанический отдел Ботанического института Академии Наук СССР просит все организации и отдельных исследователей, занимающихся изучением растительного покрова СССР. сообщить ему следующие сведения:

1. Какие районы исследовались (если материалы исследований полностью неопубликованы). Желательно с указанием границ исследований (на схематических бланковых картах), степени детальности и задач исследований, а также местонахождения и качества имеющихся материалов (карт, бланков описаний, рукописей и т. д.).
2. Какие районы исследуются в текущем году и какие предполагаются на ближайшую пятилетку. Желательно с указанием задач исследований и предполагаемой степени детальности.

3. Какие теоретические или практические (геоботанические) вопросы разрабатывались камерально или стационарно, на каких объектах, когда, где, степень разработанности вопроса в настоящее время и планы на будущее (с указанием конкретных исполнителей).

4. Какие и где стационарные или опорные полевые пункты имеются, и имеется ли возможность использовать их в качестве опорных баз для работы других организаций.

5. Какие имеются законченные неопубликованные рукописи. Просьба выслать их описание по прилагаемому опроснику (см. приложение).

6. Какие имеются неопубликованные геоботанические карты. Просьба сообщить фамилии авторов, район, масштаб, год составления и тексты легенд.

Геоботанический отдел Ботанического института Академии Наук СССР (БИН) со своей стороны также будет информировать по запросам организации и отдельных исследователей о его работе в прошлом и настоящем и плановых предположениях. Кроме того, начиная в текущем году работу по выявлению имеющихся на местах неопубликованных рукописей и других материалов геоботанических исследований, Геоботанический отдел БИНа предполагает продолжать эту работу и в дальнейшем (в порядке текущей информационной связи), создав у себя архив получаемых материалов, копии которых можно будет высылать заинтересованным учреждениям.

Геоботанический отдел Ботанического института Академии Наук СССР Ленинград, 22. Песочная 2.

Приложение. Вопросник для описания геоботанических рукописей.

1. Автор (имя, отчество, фамилия).
2. Название, год составления, число страниц.
3. Какой организацией проводились исследования, когда (год и месяцы), в каком районе (административном и естественно-историческом), над какими объектами и с какими целями.
4. Где хранится рукопись.
5. Содержание. Перечисление глав или крупных разделов (с указанием числа страниц). В каждой главе перечислить затрагиваемые вопросы, с указанием на наличие оригинальных данных (собственных описаний почв, растительности, рельефа и т. п.). В главах, посвященных растительности, перечислить описываемые основные растительные группировки: типы лесов, типы лугов, типы степей и т. п. (желательно указание латинских названий господствующих растений); указать, имеются ли подлинные списки по ассоциациям (отдельные или в таблицах) или только сводные описания, только краткие упоминания и т. п.; указать, подробно ли характеризованы экологические условия (например есть ли конкретные описания почв и т. п.), указано ли распределение ассоциаций в пространстве и т. п.
6. Какие имеются иллюстрации и приложения: карты, их масштаб, основа (для геоботанических карт выписать текст легенды), фотографии, чертежи, схемы (количество).
7. Имеется ли сводный список растений (указать количество видов).
8. Имеется ли список литературы (указать число названий).
9. Если работа излагает результаты полевых исследований, то указать, имеется ли гербарий (объем его) и где он хранится.
10. Адрес автора (если имеются сведения о современном его месте жительства).
11. Дата и подпись составившего описание.

ПОПРАВКИ К № 1 Т. 23 (1938) БОТ. ЖУРН. СССР

Стр. 31, 1 и 2 строчка снизу:

Напечатано: „Архангельск, северная база Академии Наук СССР“.

Следует: исключить это указание, как по ошибке вкравшееся, так как работа Н. В. Дылис к северной базе Академии Наук СССР никакого отношения не имеет.

Стр. 75, строчка 33 снизу:

Напечатано: „утолщениями—многоядерные сосуды .

Следует: „утолщениями. Ниже появляются более широкие анатомические элементы со спиральными утолщениями—многоядерные сосуды“.

Отв. редактор *В. Л. Комаров* Техн. редактор *И. М. Фролов*

Сдано в набор 19/IV 1938 г. Подписано к печати 28/VI 1938 г.
Леноблгорлит № 2527. Тираж 2850 экз. Печ. л. $5^1/_2$ + вклейка. Уч. авт. л. 9,04.
Формат бум. 72 × 108 Ленмедгиз № 41/л Заказ № 1390.

Типография „Коминтерн“. Ленинград, Красная ул., д. № 1.